UNIVERSITÉ PAUL SABATIER

UER - Sciences Médicales

118, route de Narbonne - 31 - TOULOUSE

Année 1971 Numéro 232

L'OSTÉOSYNTHÈSE PAR PLAQUE VISSÉE DANS LE TRAITEMENT DES FRACTURES DE JAMBE

THÈSE

Pour le DOCTORAT en MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le 30 novembre 1971 par

ANDRÉ CAZES

MEMBRES DU JURY

MM. R. RUFFIÉ ..... *Président*

J. GAUBERT ....
G. UTHEZA ... . *Assesseurs*
R. SOUQUET .....

P. FICAT..... *Suppléant*

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER

UER - Sciences Médicales

118, route de Narbonne - 31 - TOULOUSE

Année 1971 Numéro 232

L'OSTÉOSYNTHÈSE PAR PLAQUE VISSÉE DANS LE TRAITEMENT DES FRACTURES DE JAMBE

THÈSE

Pour le DOCTORAT en MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le 30 novembre 1971 par

ANDRÉ CAZES

MEMBRES DU JURY

- MM. R. RUFFIÉ ..... *Président*
- J. GAUBERT .... *Assesseurs*
- G. UTHEZA ..... *Assesseurs*
- R. SOUQUET ..... *Assesseurs*
- P. FICAT..... *Suppléant*

UNIV.
LEIDEN

UNIVERSITE PAUL SABATIER

Président de l'Université	M. LARENG
1e Vice-Président	M. MATHIS
2e Vice-Président	M. MARTIN
3e Vice-Président	M. MOUNIQ

TABLEAU DU PERSONNEL

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE DES SCIENCES MEDICALES

Directeur de l'Unité des Sciences Médicales TOULOUSE-PURPAN	M. MONNIER	Directeur de l'Unité des Sciences Médicales TOULOUSE-RANGUEIL	M. ENJALBERT

HONORARIAT

Doyen honoraire	M. CALVET	Doyen honoraire	M. LAZORTHES
Doyen honoraire	M. BRUSTIER		
Professeur honoraire	M. VALLOIS	Professeur honoraire	M. BOUISSET
Professeur honoraire	M. TAPIE	Professeur honoraire	M. CALMETTES
Professeur honoraire	M. DELAS	Professeur honoraire	M. THOMAS
Professeur honoraire	M. RISER	Professeur honoraire	M. LAGROT
Professeur honoraire	M. BUGNARD	Professeur honoraire	M. DESFORGES-MERIEL
Professeur honoraire	M. VINCENT	Professeur honoraire	M. FABRE P.
Professeur honoraire	M. MOREL	Professeur honoraire	M. JAHIER

PROFESSEURS

Clinique Médicale et Cardiologique	M. DARDENNE	Purpan	Anatomie Pathologique	M. FABRE Jacques	Purpan
Clinique Médicale Sud	M. GADRAT	Purpan	Anatomie Appliquée	... .	...
Clinique Chirurgicale	M. FICAT	Rangueil	Anesthésie et Réanimation	M. LARENG L	Purpan
Clinique Chirurgicale A et Gynécologie	M. POULHES	Rangueil	Bactériologie	Mme ENJALBERT	Rangueil
Clinique Chirurgicale B et du Cancer	M. GRIMOUD	Purpan	Biophysique Médicale A	M. AUVERGNAT	Purpan
Clinique Chirurgicale Infantile et Orthopédie	M. PASQUIE	Purpan	Byophysique Médicale B	M. BRU	Rangueil
			Cardiologie Clinique et Expérimentale	M. CALAZEL	Rangueil
Clinique Chirurgicale Orthopédique et Traumatologique	M.	....	Chimie Biologique	M. VALDIGUIE P	Purpan
			Electro-Radiologie	M. MARQUES	Rangueil
Clinique de Chirurgie Cardio-vasculaire	M. ENJALBERT	Rangueil	Embryologie Générale	M. BROUSSY Jean	Purpan
Clinique des Maladies Cutanées et Syphilitiques	M. BAZEX	Purpan	Hématologie	M. RUFFIE Jacques	Purpan
			Histologie	M. BIMES	Rangueil
Clinique des maladies des voies urinaires	M. LHEZ	Purpan	Hydrologie, Thérapeutique et Climatologie	M. DENARD	Purpan
Clinique des Maladies Infectieuses	M. ARMENGAUD	Purpan			
Clinique Médicale Infantile et Puériculture	M. SOREL	Purpan	Hygiène et Médecine Sociale	M. MONNIER	Purpan
			Immunologie	M. DUCOS	Purpan
Clinique Médicale de la première enfance	M.	.....	Médecine Légale et Médecine du Travail	M. PLANQUES	Purpan
Clinique de Neuro-Chirurgie	M. LAZORTHES G	Rangueil			
Clinique Neurologique et Psychiatrique	M. GERAUD	Rangueil	Pathologie Chirurgicale	M. DAMBRIN	Purpan
Clinique Obstétricale	M. PONTONNIER	Rangueil	Pathologie Générale et Médecine Expérimentale	M. BOULARD	Purpan
Clinique Odonto-Stomatologique	M. CADENAT	Rangueil			
Clinique Ophtalmologique	M. DEODATI .	Rangueil	Pathologie Médicale	M. RIBAUT	Purpan
Clinique O R.L. et Chirurgie Maxillo-faciale	M. CALVET	Purpan	Physiologie	M. LAPORTE Yves	Rangueil
			Physiologie Appliquée et Pharmacologie	M. BAISSET	Rangueil
Clinique de Pneumo-phtisiologie	M. DELAUDE	Purpan	Séméiologie et Clinique Médicale	M. LAPORTE Jacques	Purpan
Clinique Rhumatologique	M. RUFFIE René	Purpan	Thérapeutique	M. DARNAUD	Rangueil
Accouchement et Obstétricie Sociale	M. MONROZIES	Purpan			
Anatomie	M. BASTIDE	Purpan			

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

Anatomie Pathologique	M. BOUISSOU	Rangueil	Oto-Rhino-Laryngologie	M. CLAUX	Rangueil
Biochimie Médicale	M. DOUSTE-BLAZY	Rangueil	Physiologie	M. MONTASTRUC	Rangueil
Chirurgie Générale	M. GEDEON	Rangueil	Physiologie	M. BESSOU	Purpan
Histologie et Embryologie	M. GUILHEM	Rangueil	Pneumo-Phtisiologie	M. MIGUERES	Rangueil
Histologie et Embryologie	M. PLANEL	Purpan			
Médecine Générale	M. RASCOL	Purpan			

PROFESSEURS SANS CHAIRE

Anatomie Pathologique	M. FABRE Jean	Purpan	Médecine Générale et Thérapeutique	M. BOLLINELLI	Purpan
Bactériologie, Parasitologie, Virologie	Mme LARENG M.B.	Purpan	Médecine Générale	M. ARLET	Rangueil
Biochimie Médicale	M. VALDIGUIE Pierre	Rangueil	Pédiatrie	M. DALOUS	Purpan
Carcinologie	M. ESTRADE	Purpan	Neuro-Chirurgie	M. ESPAGNO Jacques	Purpan
Chirurgie Générale	M. SARRAZIN	Rangueil	Psychiatrie	M. GAYRAL	Purpan
Chirurgie Thoracique et Cardio-vasculaire	M. ESCHAPASSE	Purpan	Médecine Générale Thérapeutique	M. SUC	Rangueil
Electro-Radiologie	M. PONS	Purpan	Pédiatrie	M. REGNIER	Purpan
Electro-Radiologie	M. ROULLEAU	Rangueil	Médecine Générale	M. RIBET	Rangueil

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Anatomie et Organogénèse	M. JUSKIEWENSKI	Rangueil	Médecine du Travail	M. PUJOL M.	Purpan
Anésthésiologie	M. VIRENQUE C.	Rangueil	Nephrologie	M. CONTE Jean	Purpan
Bcatériologie-Virologie	Mme DIDIER	Rangueil	Neurochirurgie	M. LAZORTHES Y.	Rangueil
Biophysique	M. REGIS	Rangueil	Orthopédie, Traumatologie, Chirurgie		
Biophysique	M. GUIRAUD R.	Purpan	plastique	M. UTHEZA Guy	Rangueil
Cardiologie	M. BOUNHOURE	Rangueil	Parasitologie	M. LARROUY	Purpan
Chirurgie Générale	M. ESCAT Jean	Rangueil	Pédiatrie Génétique Médicale	M. ROCHICCIOLI	Rangueil
Chirurgie Générale	M. COSTAGLIOLA	Purpan	Pneumo-Phtisiologie	M. ALBAREDE J.L.	Purpan
Chirurgie Thoracique et Cardio-vasculaire	M. PUEL	Rangueil	Pneumo-Phtisiologie	M. JOVER	Rangueil
Dermatologie, Vénéréologie	M. DUPRE	Rangueil	Physiologie	M. GERAL J.P.	Rangueil
Gynécologie et Obstétrique	M. PONTONNIER Georges	Rangueil	Physiologie	M. PAGES B.	Purpan
Histologie, Embryologie, Cytogénétique	M. SOLEILHAVOUP	Purpan	Radiologie	M. COMBES P.	Purpan
Immunologie, Hématologie, Maladies du			Rhumatologie	M. FOURNIE A.	Purpan
Sang	M. BIERME R.	Rangueil	Thérapeutique, Réanimation Médicale,		
Medecine Générale et Thérapeutique	M. BES	Rangueil	Rééducation fonctionnelle et Hydrologie	M. SALVADOR M.	Purpan
Médecine Interne	M. FEDOU R.	Purpan	Urologie	M. PONTONNIER Francis	Purpan
Médecine Interne	M. LE TALLEC	Rangueil			
Médecine Légale	M. GREZES-RUEFF	Purpan			

AGREGES

Chirurgie Générale	M. GAUBERT	Purpan	Ophtalmologie	M. BEC	Purpan

AGREGES LIBRES

Chirurgie Générale	M. SOUQUET	Purpan	Pathologie Expérimentale	M. GLEIZES	Purpan
Pathologie Chirurgicale	M. DIEULAFE	Rangueil	Obstétrique	M. ESPAGNO G.	Rangueil

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE

Psychiatrie	M. LABOUCARIE	Purpan

ADMINISTRATION

Secrétaire Général de l'Université — M. PRINEAU J.P.

Liste arrêtée le 21 Septembre 1971

L'Université Paul Sabatier déclare n'être pas responsable des opinions émises par les candidats. (Délibération en date du 12 Mai 1891)

A MES PARENTS

Sans qui rien n'aurait été possible

A MA FEMME

A MES FRERES

A MES BEAUX-PARENTS

A MA FAMILLE

- A LA MEMOIRE DE MONSIEUR LE PROFESSEUR G. RIEUNAU -

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur le PROFESSEUR R. RUFFIE
Professeur de Clinique Rhumatologique
Médecin des Hôpitaux.

Nous avons eu le privilège de bénéficier de la clarté de votre enseignement.
Votre grande science du diagnostic, votre profonde connaissance de l'homme, votre attachante personnalité nous ont profondément marqué.
Nous vous remercions du grand honneur que constitue pour nous votre présence parmi nos juges.
Vous êtes assuré de notre profonde reconnaissance et de notre respectueux dévouement.

A NOTRE JURY DE THESE

Monsieur le PROFESSEUR J. GAUBERT
Professeur Agrégé de Chirurgie.

Vous avez bien voulu accepter de juger notre travail.
Nous vous remercions de l'intérêt que vous voulez bien nous témoigner.

Veuillez trouver ici l'expression de notre profonde reconnaissance.

Monsieur le PROFESSEUR G. UTHEZA
Maitre de conférences, agrégé d'Orthopédie Traumatologie, Chirurgie Plastique et Reconstructive.
Chirurgien des Hôpitaux.

C'est sous votre autorité que ce travail a pu être réalisé.
Nous avons su apprécier votre amabilité et tenir compte de vos conseils.
En acceptant de faire partie de notre Jury de Thèse vous nous avez fait un grand honneur et nous vous prions de trouver ici l'assurance de nos sentiments respectueux.

Monsieur le PROFESSEUR R. SOUQUET
Professeur Agrégé.

Nous avons été votre élève.
Vous avez toujours su nous faire partager votre passion de la précision et votre amour du travail bien fait;
Vous nous faites aujourd'hui le très grand honneur de bien vouloir juger notre Thèse.
Veuillez trouver ici l'expression de notre vive reconnaissance.

Monsieur le PROFESSEUR P. FICAT
Professeur de Clinique Chirurgicale
Chirurgien des Hôpitaux.

Nous avons bénéficié au cours de nos études, de la qualité de votre enseignement.
En acceptant de faire partie de notre Jury de Thèse, vous nous avez fait un très grand honneur.
Puisse ce travail être le témoignage de notre profonde admiration et l'expression de notre reconnaissance.

Monsieur le DOCTEUR D. CHANDECLERC
Chef de Clinique - Assistant des Hôpitaux
Ancien Prosecteur d'Anatomie
Lauréat de la Faculté.

Nous avons eu le privilège de vous connaître au cours de la réalisation de cette thèse. Ce fut pour nous un plaisir de travailler avec vous et de voir travailler l'habile chirurgien que vous êtes.
Nous avons su apprécier avant tout votre consciencieuse efficacité, votre amabilité de tous les jours et la bienveillance de vos fréquents encouragements.
L'aide que vous nous avez apportée a permis que ce travail soit ce qu'il est.
Soyez assuré de toute notre reconnaissance, de notre profonde estime et de notre fidèle amitié.

A MONSIEUR LE DOCTEUR

Georges VIDAL

Avec toute la reconnaissance que nous lui
devons et en gage de notre profonde amitié.

A MESSIEURS LES DOCTEURS :

- Jean PERPERE

- Gérard PUECH
- Jacques BONNAFOUS
- Jean BESOMBES

En échange de la confiance qu'ils m'ont accordée.

A TOUS CEUX QUI ONT CONTRIBUE A L'ELABORATION DE CE TRAVAIL

A TOUS MES AMIS

A TOUS LES BLESSES QU'UNE FRACTURE DE JAMBE FIT INVOLONTAIREMENT CONTRIBUER A L'ELABORATION DE CE TRAVAIL.

P L A N

INTRODUCTION

HISTORIQUE

PREMIERE PARTIE

- Rappel anatomique
- Anatomie pathologique
- L'ostéogénèse réparatrice.

- Principes généraux et justification de l'ostéosynthèse.

DEUXIEME PARTIE

- Technique de l'ostéosynthèse par plaque.

TROISIEME PARTIE

- Matériel d'Etude
- Résultats
- Indications

CONCLUSIONS

BIBLIOGRAPHIE

* INTRODUCTION *

Ce travail s'intègre dans le cadre d'une revue générale des fractures de jambe et de leur traitement réalisé à la Clinique Chirurgicale Orthopédique et Traumatologique de TOULOUSE.

Une étude récente (56) essentiellement statistique et fondée sur l'analyse de 505 dossiers faisait apparaitre une proportion importante de fractures de jambe traitées par ostéosynthèse. Un travail a déjà été consacré à l'enclouage centro-médullaire (18) selon la technique de KUNTSCHER.

Nous avons pensé qu'il était nécessaire et instructif de reprendre tous les dossiers de blessés traités par plaque vissée. C'est ainsi que nous avons pu réunir 80 observations de fractures de jambe traitées par cette méthode.

C'est l'objet de ce travail que de préciser, à la lumière des résultats obtenus sur cette série relativement importante, les principes fondamentaux de l'ostéosynthèse, la technique utilisée et les indications de cette méthode.

+

+ +

L'ostéosynthèse est devenue en 1971, pour la plupart des chirurgiens, la méthode thérapeutique de choix dans les fractures de jambe. Si le principe de l'ostéosynthèse est admis depuis un demi siècle, sa réalisation, dans des conditions rigoureuses, et avec un matériel adapté, est une acquisition toute récente et la primauté du traitement sanglant dans les fractures de jambe ne date que de quelques années.

Si la plupart des chirurgiens s'accordent à défendre l'ostéosynthèse dans les fractures fermées, la conduite à adopter vis à vis d'une fracture dont le foyer est exposé n'est pas définitivement fixée.

Peu de fractures ont suscité autant de discussions passionnées que les fractures ouvertes de jambe. Il semble cependant que les indications de l'ostéosynthèse soient actuellement très larges comme en témoignent la plupart des articles récents qui luis sont consacrés.

\+

\+ \+

Mais si l'accord semble se faire sur la nécessité d'une ostéosynthèse stable dans la contention des fractures de jambe, l'unanimité est loin d'être faite quant aux modalités de sa réalisation.

On peut dire qu'à l'heure actuelle deux méthodes principales se partagent les indications :

- L'enclouage centro-médullaire avec ou sans alésage selon la méthode de KUNTSCHER.
- Et la synthèse par plaque à l'aide d'un matériel techniquement excellent.

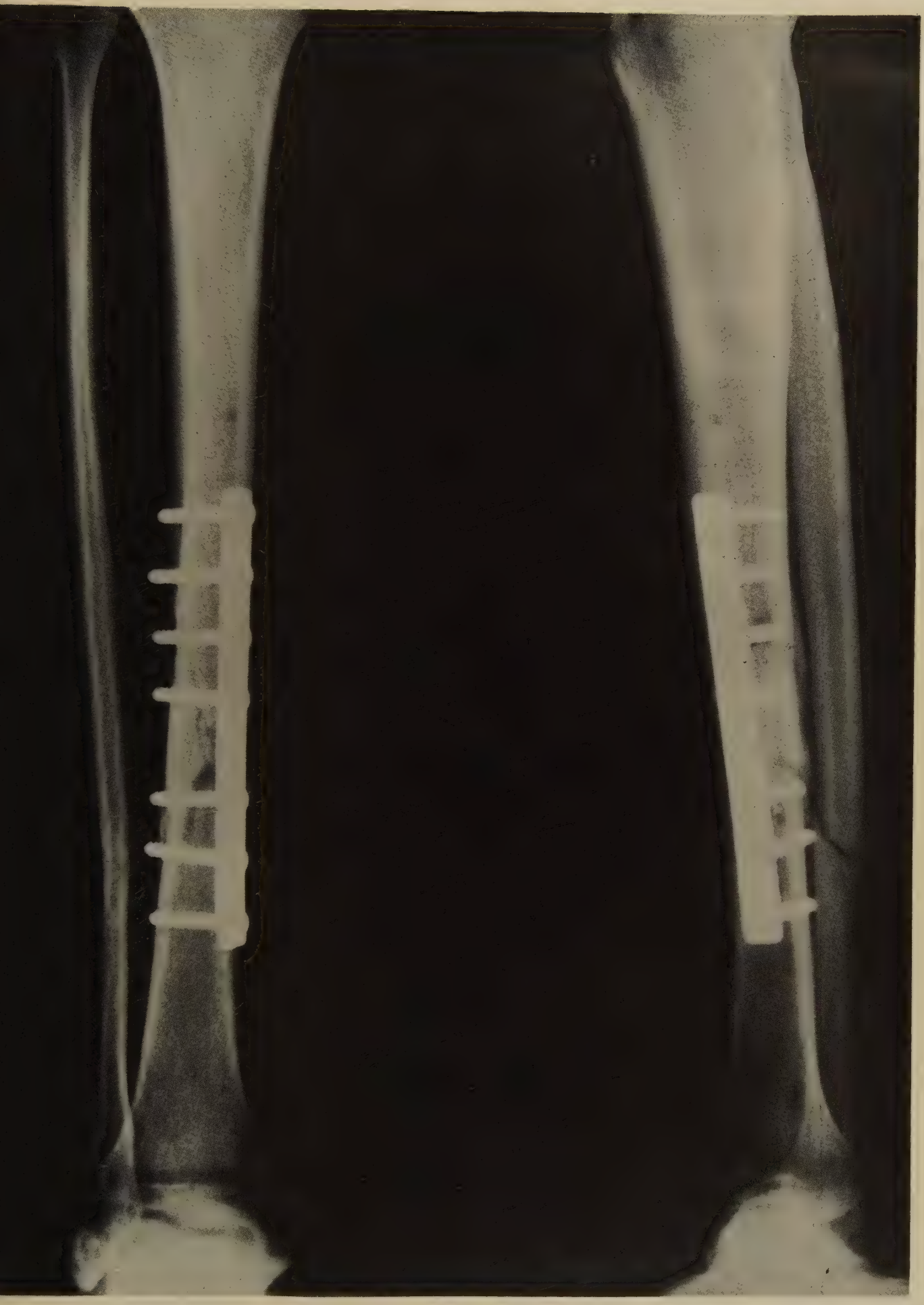
Au cours de notre travail, nous nous imposerons d'étudier les résultats de nos plaques vissées suivant des critères rigoureux qui permettront des comparaisons instructives avec des cas semblables traités par d'autres méthodes.

Cette étude, avec un travail déjà réalisé sur l'enclouage centro-médullaire (18) servira de référence à un travail en préparation à la Clinique Chirurgicale Orthopédique et Traumatologique de TOULOUSE fondé sur les indications de l'ostéosynthèse dans le traitement des fractures de jambe.

\+ \+

\+

OBS. 42.945 : Exemple de fracture oblique avec 3ème fragment du 1/3 moyen.



Même OBS : Après mise en place d'une plaque de MULLER

* HISTORIQUE *

Il n'est pas dans notre intention de faire l'historique complet de l'ostéosynthèse dans les fractures de jambe.

Certaines périodes ont été plus marquantes, certains chirurgiens se sont particulièrement distingués et ce sont les phases qui nous ont paru les plus décisives que nous retiendrons.

Le traitement des fractures de jambe a longtemps été exclusivement orthopédique. On pouvait espérer dans les cas simples une consolidation en position correcte. Par contre, dans les fractures instables les séquelles étaient la règle et la fonction du membre inférieur était fréquemment compromise.

Une période nouvelle s'est ouverte avec l'apparition de l'ostéosynthèse.

Des chirurgiens, audacieux ou inconscients, se sont orientés vers l'ostéosynthèse en cherchant à maintenir les foyers par un matériel variable. Une vis, une petite broche, un cerclage métallique furent utilisés. Ces résultats obtenus ne furent pas convaincants, tant s'en faut, et de graves complications grèvèrent lourdement le pronostic de ces fractures soumises à "l'ostéosynthèse". Il est certain qu'au début du siècle, la chirurgie opératoire était redoutable : l'infection était la règle, les matériaux et les montages étaient mauvais. A cette époque, la réduction non sanglante des fractures était moins mauvaise que la chirurgie de ces mêmes fractures.

Certains chirurgiens doivent cependant être cités pour la qualité de leurs résultats : (LANE, FREDET, LAMBOTTE).

Il n'en reste pas moins que les débuts de l'ostéosynthèse furent catastrophiques et en 1920 HEY GROVES n'hésitait pas à la qualifier de "Surgical crime".

Cependant en 1935, au Congrès de Chirurgie (61) MERLE D'AUBIGNE et CREYSSEL proposaient en la défendant l'ostéosynthèse dans certains types de fracture. Mais leurs conclusions étaient une mise en garde et un appel à l'indication des chirurgiens amenés à traiter ces fractures.

"LES INDICATIONS SONT D'AUTANT PLUS ECLECTIQUES, QUE, AU-DESSUS DE LA VALEUR DE TELLE OU TELLE METHODE, IL FAUT PLACER LA VALEUR DU CHIRURGIEN QUI L'APPLIQUE".

Pour certains chirurgiens, cependant l'ostéosynthèse devait être une méthode aux indications très larges (LERICHE, DANIS, VERBRUGGE).

En 1938, DANIS construit son premier coapteur : plaque d'ostéosynthèse pour fracture transversale déterminant une pression interfragmentaire.

En 1939, DEDIBOUR publie une thèse inspirée par MERLE D'AUBIGNE sur le rôle de la pression inter-fragmentaire dans l'évolution des fractures diaphysaires.

De 1940 à 1950, de nombreux travaux anglo-saxons étudient expérimentalement et préconisent l'ostéosynthèse.

En 1955, à la SOFCOT, les avantages et les inconvénients de l'ostéosynthèse, déjà perfectionnée, sont longuement discutés. A peu près, à la même époque, se font jour les premières publications qui préconisent l'ostéosynthèse dans les fractures ouvertes (MAGNANT, BERNARD, MIRAILLES). Malgrè des résultats assez encourageants SENEQUE se montre extrêmement catégorique :"NI LES SULFAMINDES, NI LES ANTIBIOTIQUES NE PERMETTENT DE PRATIQUER UNE OSTEOSYNTHESE DES FRACTURES OUVERTES". L'UTILISER MEME APRES LE PARAGE LE PLUS SOIGNE DE LA PLAIE ET DES PARTIES MOLLES C'EST FAIRE COURIR AU BLESSE UN RISQUE INSURMONTABLE".

Néanmoins vers 1960, l'apparition de matériels solides, les progrès de la chirurgie et de l'anesthésie, permettent d'envisager la possibilité de l'ostéosynthèse primitive avec des

indications de plus en plus larges. A cette époque, nombreux sont les travaux qui préconisent et défendent l'ostéosynthèse (JUDET, MERLE D'AUBIGNE, RIEUNAU, DECOULX).

En 1963, M.E. MULLER et Collaborateurs publie un livre sur le traitement des fractures par ostéosynthèse et présente un matériel particulièrement bien adapté. Au cours de ces dernières années, la diffusion de ce matériel a été considérable. Diffusion justifiée par des qualités incontestables et sur lesquelles nous aurons l'occasion de revenir.

Le but principal du traitement devient la restitution de la fonction du membre blessé grâce à une réduction anatomique, une ostéosynthèse rigide et à l'absence d'immobilisation.

Les publications sont très nombreuses qui défendent l'ostéosynthèse stable par matériel de MULLER dans le traitement des fractures de jambe. Parallèlement à ce matériel d'autres plaques ont été décrites par différents auteurs : plaque MACONOR, matériel de Stellite de JUDET etc.... qui poursuivent les mêmes buts.

Cet enthousiasme relativement récent pour l'ostéosynthèse par plaque ne doit cependant pas faire oublier les dangers d'une telle méthode et nous voudrions au terme de ce bref survol historique rappeler les paroles de MULLER lui-même :

"LE TRAITEMENT OPERATOIRE DES FRACTURES EST UNE METHODE DE VALEUR MAIS IL EST DIFFICILE ET COMPORTE DES RESPONSABILITES. NOUS NE POURRONS JAMAIS METTRE ASSEZ EN GARDE CONTRE LES OSTEOSYNTHESES EXECUTEES PAR DES CHIRURGIENS SANS FORMATION PARTICULIERE, DEMUNIS DES CONDITIONS TECHNIQUES NECESSAIRES, SOIT POUR L'INSTRUMENTATION, SOIT POUR L'ASEPTIE EN SALLE D'OPERATION.

LES PARTISANS SANS AUTOCRITIQUE SUFFISANTE SONT PLUS DANGEREUX POUR LA METHODE QUE LES SCEPTIQUES ET LES ADVERSAIRES DECLARES".

+

+ +

Nous avons entrepris notre travail avec un esprit critique et analysé les résultats obtenus selon des critères précis afin de nous faire une opinion personnelle sur cette méthode séduisante qui occupe actuellement une place de choix dans le traitement des fractures de jambe.

\+ \+

\+

PREMIERE

PARTIE

RAPPEL ANATOMIQUE

A - LA CHARPENTE OSTEOFIBREUSE DE LA JAMBE -

Le tibia est un os long situé à la partie antérieure et interne de la jambe en dedans du péroné avec lequel il s'articule à ses deux extrémités.

1/ LE TIBIA -

Il présente à étudier comme tous les os longs un corps et deux extrémités.

a/ La diaphyse : elle est volumineuse, rétrécie à sa partie moyenne, elle s'évase en haut et en bas pour constituer une extrémité supérieure et inférieure.

Dans sa partie moyenne elle est triangulaire avec trois faces : (interne, externe et postérieure) et trois bords; le bord antérieur, est mince et tranchant, il constitue la crête du tibia particulièrement exposée aux traumatismes car sous-cutanée.

A l'union de son tiers moyen et de son tiers inférieur le tibia devient cylindrique.

La diaphyse est constituée par une gaine de tissu compact limitant une cavité qui s'étend sur toute la longueur du corps de l'os : le canal médullaire.

. L'os compact : il est formé d'une corticale bordée du côté du canal médullaire par l'endoste et à la périphérie par le périoste. L'épaisseur du tissu compact diminue en général de la partie moyenne vers les extrémités.

. Le canal médullaire : il a dans l'ensemble la forme d'un sablier formé de trois parties : l'une médiane, étroite et deux parties périphériques plus larges qui vont en s'évasant, principalement à la partie supérieure.

b/ Les deux extrémités : elles sont formées par un tissu spongieux, limité par une corticale très mince, l'extrémité supérieure est fortement déjetée vers l'arrière, elle est très évasée latéralement

L'extrémité inférieure est quadrangulaire et moins volumineuse que l'extrémité supérieure.

Le début du canal médullaire à la partie supérieure siège à la jonction diaphyso-métaphysaire soit 4 à 5 cms. au-dessous du bord supérieur de la tubérosité tibiale.

2/ LE PERONE -

Il est beaucoup plus grêle que le tibia; sa forme est principalement triangulaire (faces externe, interne et postérieure).

Les deux os sont réunis à leurs extrémités pour former des articulations péronéo-tibiales supérieure et inférieure.

3/ LA MEMBRANE INTER-OSSEUSE -

Les deux os qui forment le squelette jambier déterminent entre eux un espace allongé, l'espace inter-osseux comblé par la membrane inter-osseuse dont les fibres se dirigent en bas et en dehors.

Remarques sur l'anatomie fonctionnelle du squelette jambier

Il nous a paru intéressant d'étudier les courbures du tibia dans les différents plans.

a. Courbures dans le plan frontal :

Dans ce plan le tibia décrit de haut en bas deux courbures successives plus ou moins accentuées selon les sujets :

. La première courbure est à concavité externe :

- elle est déterminée essentiellement par le déjettement en dehors de la tubérosité externe qui forme une véritable consol e au-dessus du péroné. Ce dernier se présente comme une colonne soutenant cet auvent.

- la deuxième courbure à concavité interne intéresse la moitié inférieure de la diaphyse.

Il existe donc une courbure générale à concavité externe du tibia, à laquelle s'oppose d'ailleurs une courbure à concavité interne du péroné dans le même plan.

b. Courbures dans le plan sagittal :

Dans ce plan la courbure est unique, à concavité postérieure très évidente. A cette courbure sagittale postérieure du tibia, s'oppose là encore une courbure générale concave en avant du péroné. De plus, celui-ci est déjetté nettement en arrière du plan du tibia.

c. Conséquences fonctionnelles :

Les courbures décrites réalisent un "flambage" de l'os orientant à l'avance le sens des déformations lors de la mise en charge. La courbure sagittale étant plus accentuée que la courbure frontale on peut prévoir que les déformations de l'os seront plus importantes dans ce plan (ADREY).

B - LES LOGES DE LA JAMBE -

Deux cloisons inter-musculaires divisent la jambe en trois loges :

a. Loge antérieure -

Dans cette loge se trouvent trois muscles qui s'insèrent dans la moitié supérieure de la diaphyse du tibia et du péroné. Il s'agit du jambier antérieur, de l'extenseur propre du gros orteil, et de l'extenseur commun.

b. Loge externe -

Dans cette loge, cheminent les deux muscles péroniers, (long et court péroniers latéraux).

c. Loge postérieure -

Subdivisée en deux plans par une forte aponévrose : l'aponévrose profonde de la jambe, tendue du bord interne du tibia au bord externe du péroné.

Le plan superficiel est formé par le triceps et le plantaire grêle. Le plan profond comprend les fléchisseurs et le jambier postérieur. La jambe est entourée par une gaine aponévrotique superficielle interrompue au niveau de la face interne du tibia. Mince dans son ensemble, elle peut dans certains cas entraîner par sa faiblesse ou par son atteinte traumatique l'apparition de hernie musculaire. Elle se fixe au niveau du tibia sur la crête tibiale antérieure et sur le bord interne où elle se fusionne au périoste.

Ce bref rappel anatomique met en évidence plusieurs faits :

. La face interne du tibia est directement sous cutanée donc exposée au traumatisme.
. La jonction 1/3 moyen-1/3 inférieur constitue un point faible :

- c'est un fait d'ordre mécanique que tout corps allongé dont le volume segmentaire reste à peu près identique sur toute sa longueur offre une zone de moindre résistance au point où sa section change de forme. A ce niveau, en effet, la section du tibia passe de triangulaire à cylindrique.

. L'absence de matelas musculaire au niveau de l'extrémité inférieure de la jambe va conditionner certains facteurs relatifs aux fractures de cette région.

C - VASCULARISATION -

a. Le système artériel -

La diaphyse tibiale est irriguée par deux voies principales :

. L'artère centro-médullaire
. Le réseau périostique.

- L'artère centro-médullaire provient du tronc tibio-péronier et pénètre la face postérieure du tibia par le trou nourricier au niveau de la jonction du 1/3 supérieur et du 1/3 moyen.

Elle se divise ensuite en deux branches principales : ascendante et descendante qui se ramifient dans le canal médullaire. Ce réseau irrigue la moelle et se distribue à la face profonde du fût diaphysaire irrigant les 2/3 de la corticale et allant à la rencontre des rameaux issus du réseau périostique.

- Le réseau périostique constitue la source principale de vascularisation osseuse. Il tire son origine :

. des artères des muscles voisins (loge postérieure et externe)
. des artères collatérales des vaisseaux principaux
. des artères articulaires accessoirement.

Ce réseau périostique assure à l'os compact l'essentiel de son apport artériel. Il irrigue le 1/3 externe de la corticale et constitue le système nourricier primordial de l'os compact.

- Des anastomoses se font entre ces deux systèmes au niveau des canaux de HAVERS. Mais ces anastomoses n'ayant pas en tous points la même valeur les fractures suivant le niveau où elles se produisent auront des incidences vasculaires différentes. C'est ainsi qu'à côté de zones bien "nourries" il est incontestable qu'il existe des zones dangereuses, des zones à pseudarthrose, (GRANJON, SOEUR).

b. Le système veineux.

Il comporte un large sinus au centre de la cavité médullaire qui draîne le sang provenant de la moelle osseuse et de l'os spongieux métaphysaire. De ce sinus émanent des veines qui accompagnent l'artère nourricière.

+

+ +

ANATOMIE PATHOLOGIQUE

Nous envisagerons successivement, la fracture et les lésions associées.

A - LA FRACTURE -

1. Les différents types de fracture

Nous avons repris la classification proposée par MERLE D'AUBIGNE, qui divise les fractures en deux grands types :

. les fractures transversales et obliques courtes d'une part,

. les fractures spiroïdes d'autre part.

a. Fractures transversales et obliques courtes

Toutes ces fractures se font suivant l'axe transversal de l'os.

Le trait est variable, parfois franchement horizontal, le plus souvent oblique en partie. Mais elles ont toutes des caractères communs qui entraînent des conséquences essentielles au point de vue thérapeutique.

- Leur mécanisme -

Elles sont dues à la rupture de l'os par flexion au-delà de la limite de son élasticité, que le traumatisme porte au point même de la fracture (choc direct) ou à distance (choc indirect).

- Le siège du trait péronier -

Situé au même niveau que le trait tibial ou un peu à distance de ce trait, suivant que le péroné est fracturé au même moment que le tibia ou lorsque le malade se relève.

- La présence fréquente de petits fragments intermédiaires surajoutés.

- L'aspect de la surface fracturée :

Très rarement lisse, le plus souvent irrégulière, dentelée, parfois taillée en marche d'escalier. Parfois le trait forme sur une partie de la circonférence, une sorte de petit chevron, favorisant la stabilité de la réduction.

b. Fractures spiroïdes

Nous retrouvons, ici encore, des caractères communs d'une absolue netteté :

- Identité de mécanisme (torsion)

Fractures particulièrement fréquentes qui siègent à la jonction du tiers moyen et du tiers inférieur.

- Identité d'aspect du foyer de fracture :

Caractérisée par la taille en pointe des deux fragments :

. La pointe du fragment supérieur siégeant sur la face interne de l'os près du bord antérieur.
. La pointe du fragment inférieur sur la face postérieure près du bord postéro-externe.

Le plan de fracture est, ainsi, en règle générale, oblique en bas, en avant et en dedans.

- La situation et l'aspect du trait péronier

qui, lorsqu'il est dû à la torsion fracturant successivement les os, prolonge le trait tibial et a le même aspect que lui. Le plus souvent, il est plus haut situé : le péroné est fracturé d'autant plus haut que le trait tibial est plus oblique; il atteint souvent le col du péroné.

A un degré extrême ce trait péronier haut peut être remplacé par un diastasis péronier supérieur...

- L'aspect et le déplacement des surfaces fracturées :

Elles sont ici lisses, sans dentelure, tendant à glisser l'une sur l'autre suivant un arc longitudinal, à se chevaucher bien plus qu'à s'anguler.

CAUCHOIX divise ces fractures spiroïdes en trois types :

- TYPE I, fractures spiroïdes bi-fragmentaires simples, (les plus fréquentes).
- TYPE II, fractures dont le trait isole un troisième fragment.
- TYPE III, fractures comprenant plus de 3 fragments, soit par refend du fragment intermédiaire, soit par fracture des pointes des biseaux.

c. Fractures comminutives

Nous avons classé dans les fractures comminutives toutes les fractures à plus de deux fragments; en effet, dès qu'il existe un troisième fragment, la stabilité de la fracture après réduction est aléatoire.

L'importance de la comminution est variable; le troisième fragment intéresse une partie plus ou moins importante de l'épaisseur du tibia, ce qui laisse persister un contact variable entre les deux fragments principaux.

Au maximum le fragment peut former un véritable anneau diaphysaire rapprochant ces fractures des fractures à double étage.

Dans un certain nombre de cas, le fragment n'est pas détaché et conserve ses attaches périostiques à l'un des fragments principaux. Ce type de fragment peut être méconnu à la lecture des radiographies de qualité médiocre et peut se détacher à la suite de manoeuvres de réduction.

Il faut bien dire que la radiographie ne donne qu'une idée approximative de la comminution. Quand on expose le foyer de fracture, on constate souvent qu'elle est plus importante qu'on ne le pensait.

d. Fractures bi-focales

Elles isolent par définition un fragment intermédiaire de diaphyse tibiale entre deux traits de fractures qui sont le plus souvent, transversaux ou obliques.

. Le déplacement se fait, soit sur les deux foyers et dans ce cas le fragment intermédiaire s'incline souvent oblique, l'axe de la jambe étant conservé; soit plus rarement, sur un seul foyer.

. Exceptionnellement, le trait supérieur peut être spiroïde et le trait inférieur transversal.

On connait la précarité de la vascularisation du fragment intermédiaire, responsable pour une part des difficultés thérapeutiques.

e. Fractures isolées du tibia

Elles sont fréquentes dans les fractures de ski

et les accidents de la mine (DECOULX).

Le trait peut affecter tous les types. Le déplacement reste toujours en varus et souvent modéré en raison de l'attelle péronière.

2. Les différents sièges de fracture

Nous avons isolé plusieurs types de fracture selon la hauteur du trait sur le tibia.

a. Fractures métaphysaires supérieures

Elles ne comportent pas de trait articulaire mais s'apparentent aux fractures bi-tubérositaires. Elles compromettent fréquemment l'axe de la jambe. Leur traitement est particulièrement difficile.

b. Fractures du 1/3 supérieur de la diaphyse

Ce sont les fractures qui siègent sous la métaphyse, là où le canal médullaire est large et évasé et où les corticales sont minces.

c. Fractures du 1/3 moyen de la diaphyse

Elles correspondent à la portion du diamètre tibial le plus étroit mais de la corticale la plus épaisse. C'est à ce niveau que le "sablier" du canal médullaire présente sa partie la moins large.

d. Fractures du tiers moyen de la diaphyse

Le canal médullaire s'évase à nouveau. La corticale devient moins épaisse. L'os de triangulaire devient progressivement quadrangulaire.

e. Fractures basses de jambe

Elles correspondent aux classiques fractures supra-malléolaires ou comme les désigne JUDET aux fractures extra-articulaires du 1/4 inférieur du tibia.

Elles ne comprendront pas :
- les fractures bi-malléolaires,
- les fractures du pilon tibial.
qui ont fait l'objet de travaux récents (ZUCMAN).

Au terme de cette étude des différents types de fractures il est essentiel de savoir reconnaître celles qui ont de grandes chances d'être stables après réduction et celles dont le déplacement risque de se reproduire.

Fractures stables :

Le type en est la fracture transversale engrênée dent pour dent.

Le problème thérapeutique sera en général simple sauf si cette stabilité maintient une position vicieuse; c'est le cas de certaines fractures du tibia seul qui nécessitent une ostéotomie du péroné pour la réduction.

Fractures instables :

Les plus graves sont les fractures obliques et les fractures comminutives du 1/3 moyen.

Fractures instables de gravité moindre :

Ce sont les fractures spiroïdes et certaines fractures comminutives en "fagot". Le contact large entre les fragments permet d'espérer la consolidation.

B - LES LESIONS ASSOCIEES -

1. La peau

a. Ouverture

L'existence d'une plaie cutanée communiquant avec le foyer de fracture définit une fracture ouverte. Particulièrement fréquentes ces fractures ouvertes sont de gravité variable. CAUCHOIX a distingué trois types de gravité croissante en fonction de la lésion cutanée :

- TYPE I -

Les lésions sont définies par leur bénignité. Ce sont de simples plaies faciles à suturer, sans tension après excision économique : plaies punctiformes des fractures spiroïdes ou obliques, plaies linéaires franches sans décollement cutané, plaies à distance de la face cutanée pré-tibiale, n'exposant pas directement le squelette.

- TYPE II -

Les diverses lésions du TYPE II, ont en commun le risque de nécrose cutanée secondaire en regard du tibia. Il peut s'agir de plaies larges, contuses, délimitant des lambeaux de vitalité douteuse; soit encore de plaies relativement petites mais entourées d'une peau contuse, ecchymotique, où tout l'épiderme a été abrasé par le traumatisme. Enfin des plaies associées à des décollements sus-aponévrotiques.

- TYPE III -

Plaies caractérisées par l'existence d'une perte de substance cutanée en regard du foyer de fracture après excision. Cette plaie nécessitera des artifices de fermeture.

b. La contusion, le décollement

Les complications cutanées ne sont pas l'apanage des fractures ouvertes. La contusion cutanée et le décollement sur lesquels a insisté GOSSET (44) peuvent également être observés dans les fractures fermées.

2. Le périoste

La gravité des dégâts périostiques est fonction de l'importance du déplacement.

Les dommages périostiques entraînent deux conséquences :

- sur la stabilité de la fracture : un fourreau périostique peu lésé est un facteur de stabilité après réduction.
- sur la consolidation : la destruction des vaisseaux périostiques dont l'expérimentation a montré le rôle fondamental dans la néo-vascularisation du foyer de fracture, empêche la formation du câl périostique.

3. Les muscles. L'aponévrose

Leur atteinte est fonction de l'importance du déplacement et de la violence du traumatisme.

Les plaies musculo-aponévrotiques sont particulièrement fréquentes dans les fractures ouvertes avec attrition hématique et dissémination microbienne.

Dans les fractures fermées, l'aponévrose peut résister sous un hématome réalisant un véritable garrot interne, source d'ischémie.

4. Lésions vasculo-nerveuses

Relativement rares, il peut s'agir de déchirure d'un tronc artériel ou de lésion directe, par un fragment, du nerf tibial postérieur.

Ce rappel anatomo-pathologique nous a paru justifié, car il nous permettra de mieux placer et de mieux situer les différentes fractures en cause.

+

+ +

OBS. 49.691 : Exemple de fracture comminutive du 1/3 supérieur.

Même OBS : Après mise en place d'une plaque de MULLER

Même OBS : Recul : 10 mois.

Même OBS : Après ablation de la plaque, Recul : 2 ans.

L'OSTÉOGÉNÈSE RÉPARATRICE

Avant d'envisager les différentes phases de l'ostéogénèse, nous voudrions rappeler la structure de la diaphyse d'un os long adulte.

Celle-ci est formée d'os compact.

I. STRUCTURE DE L'OS COMPACT DIAPHYSAIRE

L'os compact est formé d'une corticale bordée périphériquement par le périoste et par l'endoste du côté du canal médullaire.

1. La corticale -

Est constituée d'ostéones ou systèmes de HAVERS. Ceux-ci sont formés par une lumière centrale ou canal de HAVERS, entourée d'ostéocytes. La lumière centrale contient un ou deux capillaires. Les canaux de HAVERS courent parallèlement les uns au autres dans le sens longitudinal. Ils sont unis entre eux par des communications transversales ou canaux de VOLKMANN, contenant eux aussi des vaisseaux.

Les ostéocytes sont dispersés concentriquement sur plusieurs rangées reliées entre elles par les prolongements cytoplasmiques déjà décrits. Les fibrilles collagènes de la trame protéique sont également disposés autour du canal de HAVERS en couches concentriques. L'orientation des fibres varie d'une couche à l'autre, ce qui donne au système un aspect strié lorsqu'on l'examine en lumière polarisée.

Ainsi, l'os compact adulte est formé d'une mosaïque d'ostéones soudés les uns aux autres. Certains de ceux-ci sont entiers et circulaires, d'autres sont ébréchés, ailleurs se voient des fragments d'ostéones, ailleurs encore des restes d'os lamellaire primitif, surtout chez l'adulte jeune. Car cette structure en mosaïque est le résultat de démolitions et reconstructions successives.

2. Le périoste -

Est une membrane collée à l'os, formée de deux couches de cellules. La couche interne ou centrale est formée de cellules polygonales collées les unes aux autres. Lorsque des vaisseaux périostiques pénètrent dans la corticale, ils sont entourés par des cellules de ce type. Ces cellules internes sont des ostéoblastes quiescents (PRITCHARD). Elles forment la couche ostéogène d'OLLIER. La couche externe ou périphérique est formée de fibroblastes et fibrocytes.

3. L'endoste -

Du côté médullaire, l'os compact est bordé par une couche cellulaire, l'endoste, qui a été beaucoup moins étudié que le périoste, mais qui semble être également formé d'ostéoblastes quiescents.

II. OSTEOGENESE REPARATRICE (ZUCMAN)

A. ETAT BIOLOGIQUE INITIAL DE LA FRACTURE FRAICHE

Au stade initial existent les conditions biologiques créées par le traumatisme.

1. L'hématome est l'élément le plus marquant. Il est constant dans les fractures fermées, car toute fracture est également une plaie vasculaire : l'artère et les veines centro-médullaires sont sectionnées et saignent, les canaux de HAVERS sont interrompus, le périoste est déchiré ainsi que ses vaisseaux, les tissus péri-fracturaires sont plus ou moins traumatisés et le saignement de leurs vaisseaux vient encore augmenter le volume de l'hématome. L'espace interfragmentaire est donc rapidement comblé par un hématome formé à la fois de sang artériel et veineux mêlé de globules graisseux provenant de la cavité médullaire. Le sang de cet hématome contient les éléments figurés du sang périphérique, mais aussi des cellules hématopoïétiques d'origine médullaire.

2. Le périoste est déchiré au niveau du trait de fracture plus ou moins décollé de la diaphyse, sur une étendue variable.

3. L'endoste est interrompu. Conséquence immédiate des lésions des vaisseaux périostiques et centro-médullaires : les ostéocytes se trouvant à proximité du trait de fracture ne sont plus nourris et ne vont pas tarder à mourir, ce qui va se traduire histologiquement par une vacuité des lacunes. Tel est l'état initial du foyer de fracture.

B. FORMATION DU CAL

L'ostéogénèse réparatrice va s'étendre largement autour du foyer de fracture. Cependant, la formation d'os nouveau va se faire à la suite de processus différents suivant les endroits, ce qui oblige à décrire plusieurs types d'ostéogénèse.

1. A DISTANCE DU FOYER DE FRACTURE

Il apparait rapidement, presque simultanément, une ostéogénèse périphérique, une ostéogénèse centrale, une résorption des corticales.

a. L'ostéogénèse périphérique

peut être décelée à un stade précoce (quelques jours)

Il s'agit d'une ostéogénèse périostique, primaire, angiogène :

- elle est périostique, car il existe un épaississement considérable de la couche interne du périoste dont les cellules se multiplient activement;

- elle est primaire, car toutes les cellules semblent être des ostéoblastes qui se transforment en ostéocytes au fur et à mesure que l'ossification progresse; on n'assiste pas ici à la formation d'un tissu intermédiaire, comme nous le verrons plus loin;

- elle est angiogène, car cette ostéogénèse apparaît en travées centrées autour des vaisseaux périostiques dilatés et extraordinairement multipliés. Nous aborderons plus loin le problème des rapports ostéoblastes-vaisseaux.

Cette ostéogénèse périphérique à distance du foyer est celle du "décollement périosté". Si elle apparaît, en effet, là où le périoste a été effectivement décollé par le traumatisme, elle apparaît également plus à distance encore là où le périoste était initialement resté collé à l'os. Et c'est alors la production de cet os nouveau qui, progressivement, va sembler décoller le périoste en le refoulant vers la périphérie.

b. L'ostéogénèse endostée

apparait presque au même moment dans le canal médullaire. Là également, il s'agit d'une ostéogénèse primaire. On ne trouve jamais de cartilage dans le canal médullaire à distance du foyer de fracture. Le rôle de l'endoste est beaucoup moins connu que celui du périoste.

Au contraire, le rôle des vaisseaux centro-médullaires est prépondérant : l'ostéogénèse endostée se dépose en travées centrées autour des ramifications de l'artère centro-médullaire; cette ostéogénèse centrale va former le cal endosté et elle n'existe, au moins pendant les premières semaines et en cas de déplacement notable,

que, dans le canal médullaire du fragment supérieur, du fait de l'interruption de l'artère centro-médullaire dans le fragment inférieur.

c. Résorption osseuse

Les descriptions classiques présentent souvent la résorption osseuse des corticales comme succédant à l'ostéogénèse réparatrice. En fait, ces deux phénomènes évoluent presque simultanément, et dès qu'il existe une apposition périostique, on remarque dans la corticale adjacente un élargissement des canaux de HAVERS. L'os se creuse de cavités de résorption contenant des ostéoclastes. Cette résorption osseuse n'existe d'abord qu'à distance du foyer de fracture, là où l'os est encore vascularisé. Au contraire, les extrémités osseuses proches du trait de fracture qui, nous l'avons vu, sont nécrosées au début, ne seront atteintes que plus tard par cette résorption ostéoclastique.

2. L'OSTEOGENESE DANS L'ESPACE INTERFRAGMENTAIRE ET PERIFRACTURAIRE

Ici, la formation de l'os nouveau va se produire à la suite de différents processus.

a/ Cet espace était initialement rempli de sang. Celui-ci va se coaguler et former un réseau de fibrine avasculaire enserrant dans ses mailles des éléments figurés du sang en voie de désintégration.

b/ Puis ce caillot va être progressivement envahi par un tissu conjonctif jeune. Par endroits, les cellules de ce tissu néoformé peuvent prendre un aspect fusiforme ressemblant à des fibroblastes. D'où le nom de cal fibreux.

Mais ce tissu peut ensuite s'ossifier directement : les cellules qui, au départ, semblaient être des fibroblastes, ressemblent de plus en plus à des ostéoblastes et déposent autour d'elles de l'os trabéculaire néoformé.

C'est pourquoi d'autres auteurs donnent le nom de tissu ostéogénique primaire à ce câl fibreux. Ces différentes appellations recouvrent des divergences doctrinales quant à l'origine des ostéoblastes. Nous y reviendrons.

Quoi qu'il en soit, ce câl fibreux et l'os jeune qui lui fait suite sont le siège d'une hypervascularisation très intense.

c/ A d'autres endroits apparaissent dans le caillot des ilôts de cellules cartilagineuses. Pour certains auteurs, cette formation de cartilage peut se faire par métaplasie directe des cellules du tissu conjonctif jeune néo-formé.

Dans ce cas, les ilôts grandissent au début en refoulant l'hématome et vont s'ossifier par la suite. Pour d'autres auteurs, le cal fibreux qui, nous l'avons déjà vu, peut s'ossifier directement, peut de même se transformer en cartilage.

Quoi qu'il en soit, la présence de cartilage est quasi constante lors de la réparation de fractures diaphysaires s'accompagnant d'un déplacement notable. Ces ilôts vont s'ossifier progressivement.

Deux phénomènes interviennent dans cette ossification :

. d'une part, les cellules les plus périphériques de l'ilôt s'hypertrophient et dégénèrent,

. d'autre part, des vaisseaux arrivent à leur contact.

Et c'est, semble-t-il, de cette rencontre entre des vaisseaux et des cellules cartilagineuses dégénérées que naît l'ossification. Il s'agit donc, non d'une métaplasie, mais d'une ossification enchondrale analogue à celle qui prend place au sommet des colonnes cellulaires du cartilage de conjugaison.

d/ Enfin, à la périphérie de ce câl en formation se développent des travées d'ostéogénèse périostique.

Là aussi, l'hypervascularisation est très marquée. Cette diversité dans les processus d'ostéogénèse fait que l'examen d'un cal en formation (10e, 15e jour chez le lapin, plus tard chez l'homme) présente un aspect bigarré. On retrouve simultanément des plages de fibrine, des plages de fibroblastes, des ilôts d'os trabéculaire (néo-formé) ou de cartilage.

Dans l'ensemble, on peut remarquer que l'ostéogénèse est plus importante à la périphérie du cal. Elle progresse vers l'espace interfragmentaire à la rencontre de l'ostéogénèse endostée qui tend à déborder du canal médullaire. C'est au centre du cal en formation que les dépôts fibrineux, les plages de tissus fibreux ou cartilagineux vont persister le plus longtemps.

e/ Finalement, l'os néoformé va devenir unitif. Lorsqu'il existe un déplacement important entre les fragments, l'os péri-phérique est le plus souvent unitif en premier, alors que les extrémités osseuses corticales ne sont encore réunies que par un cal fibreux. Au contraire, lorsque le déplacement est faible, l'ostéogénèse centrale peut être unitive en premier.

C. REMODELAGE DU CAL

Nous avons déjà signalé que la résorption ostéoclasique apparait également dans l'os néoformé lui-même. Elle va aboutir au remodelage de l'ensemble du cal.

A la périphérie, l'os néoformé, qui est d'abord trabéculaire, va subir un remaniement haversien et prendre un aspect beaucoup plus dense.

Morphologiquement, une néo-corticale compacte va donc se former à la périphérie.

Au centre du cal, l'os trabéculaire est résorbé et remplacé par une néo-cavité médullaire. L'artère centro-médullaire du fragment supérieur, qui a poussé des arborisations dans l'espace interfragmentaire, va s'anastomoser, d'une part avec les vaisseaux périphériques,

d'autre part avec l'artère centro-médullaire du fragment inférieur. Un courant centro-médullaire longitudinal va donc se rétablir.

Ces phénomènes de remodelage du cal vont durer très longtemps : plusieurs mois, voire plusieurs années.

D. SOLIDITE DU CAL

Nous avons décrit les processus menant à la consolidation, c'est-à-dire à la formation d'un cal unitif. La solidité et l'élasticité du cal représentent un problème différent qui, d'ailleurs, a été peu étudié. Et cependant, la question n'est pas sans intérêt, car tel cal peut être unitif mais rester longtemps fragile.

Un câl périphérique volumineux, mais trabéculaire, est relativement flexible et fragile. La solidité sera apportée par le remaniement haversien le transformant en os compact. Le cal endosté semble apporter, lui aussi, un élément de solidité non négligeable.

Quant à l'union directe des canaux de HAVERS, il s'agit d'un moyen d'union précaire dont la fragilité va persister très longtemps.

III. GUERISON "PER PRIMAN"

Il est une autre modalité de l'ostéogéne sur laquelle a beaucoup insisté DANIS et qu'il a appelée guérison "per priman" qui s'effectue sans formation, même transitoire, d'un cal périphérique. En effet, au lieu d'aboutir à la constitution d'un cal d'origine périosté souvent exubérant l'ossification conduit à une réparation osseuse directe, sans cal radiologiquement visible, véritable "soudure autogène" de l'os (DANIS).

Ce type de consolidation n'apparait généralement qu'après mise en compression du foyer de fracture.

Selon MULLER :"LORSQUE DEUX FRAGMENTS OSSEUX BIEN VASCULARISES SONT SOUS PRESSION DE SORTE QUE LES FORCES DE CISAILLEMENT ET DE TORSION NE PEUVENT S'EXERCER IL NE SE PRODUIT PAS DE RESORPTION DE FRAGMENTS MAIS AU CONTRAIRE UNE OSSIFICATION DIRECTE".

Cette guérison par première intention de la plaie osseuse devient un "concept" clinique et radiologique (MULLER).

Plusieurs problèmes biologiques se posent en ce qui concerne l'ostéosynthèse sous compression (en dehors des problèmes mécaniques que nous verrons plus loin) :

- la compression est-elle réelle ou durable au niveau du foyer ?
- a-t-elle ou non une influence sur l'ossification ou la consolidation ?

A. La mise sous compression d'un foyer de fracture semble inutile à bien des chercheurs qui lui dénient toute efficacité pratique. Pour ces adversaires de la méthode, ce procédé s'avère illusoire et ils pensent que les forces compressives développées initialement disparaissent très vite sous l'influence de la résorption osseuse qui est sensée se produire au niveau du foyer au cours des étapes de la consolidation.

Dans l'hypothèse où cette résorption a une existence réelle, il est de fait que l'argument est d'importance et que toute résorption même microscopique supprime la pression inter-fragmentaire appliquée lors de l'intervention.

EN REALITE IL N'EXISTE AUCUNE RESORPTION OSSEUSE AU NIVEAU DU FOYER DE FRACTURE.

PERREN la démontré en réalisant chez le mouton des ostéosynthèses du tibia par des plaques à compression munies de jauges électriques de contrainte. Ces jauges d'une grande sensibilité ont permis de prouver qu'après plusieurs semaines la tension initiale demeure pratiquement inchangée.

On peut donc considérer que la pression exercée sur un foyer de fracture reste semblablement égale à elle même au cours du temps.

Selon MULLER " DEPUIS QU'IL EST DEMONTRE QUE DANS DES CONDITIONS BIOLOGIQUES ET MECANIQUES FAVORABLES LA PRESSION INTER-FRAGMENTAIRE NE DIMINUE QUE LENTEMENT PENDANT TOUTE LA DUREE DE LA CONSOLIDATION IL EST JUSTIFIE DE METTRE A PROFIT LES AVANTAGES MECANIQUES DE LA PRESSION SANS QU'IL EN RESULTE DES INCONVENIENTS SUR LE PLAN BIOLOGIQUE".

B. Le second problème est de savoir si cette compression réelle et permanente influe sur les phénomènes de l'ossification.

Des études microscopiques ont montré que ce mode d'ossification correspondait à une évolution histologique très particulière.

SCHENK (1964) a démontré d'abord chez le chien puis chez l'homme la réalité de cette guérison osseuse primaire. Elle n'intervient que lorsque des conditions biomécaniques idéales sont réalisées, à savoir la rigidité et la nutrition. Lorsque les conditions circulatoires n'ont pas été perturbées de façon appréciable, les processus de destruction et de régénération sur une fracture fixée solidement n'ont pas lieu successivement mais simultanément.

Le problème de la nutrition est primordial et sur le plan clinique deux possibilités s'offrent à nous pour assurer une bonne vascularisation de l'os : d'une part, il faut restreindre la dénudation des fragments à un minimum pour maintenir les connexions naturelles; d'autre part, il faut préserver l'enveloppe des parties molles aussi bien vascularisées que possible, pour que les connexions avec le système vasculaire de l'os se rétablissent rapidement.

En conséquence la consolidation du foyer de fracture sous compression se fait par néoformation directe de l'os haversien. Les travées d'os compact se forment d'emblée et vont d'une extrémité osseuse à l'autre. Dans ce cas, il n'y a pas de passage par le stade intermédiaire d'os primaire d'origine périostée; d'ailleurs sur les radiographies le fuseau osseux périfracturaire signant la consolidation, n'apparait pas : le trait de fracture disparait progressivement et les corticales se reforment.

IL EST LOGIQUE DE PENSER QU'UN TEL MODE D'OSSIFICATION SOIT PLUS RAPIDE ET DONC QUE LA COMPRESSION ACCELERE LE PROCESSUS DE REPARATION OSSEUSE. EN FAIT, IL N'EN EST RIEN ET AUCUNE PREUVE EXPERIMENTALE N'A PU AFFIRMER UNE DIMINUTION DU TEMPS DE CONSOLIDATION.

Toutefois un foyer fracturaire se réparant sans compression demeure fragile pendant très longtemps; cette fragilité osseuse est peut être en rapport avec des troubles trophiques provoqués par la plaque (VIVES). Celle-ci supprime ou modifie une partie des contraintes habituelles et de ce fait entraîne des altérations plus ou moins importantes de l'architecture osseuse. Il semble donc prudent de ne pas enlever le matériel d'ostéosynthèse mis en place sous compression avant un délai de 18 mois afin d'éviter tout risque de fracture ittérative.

EN CONCLUSION, disons que pour MULLER le signe essentiel de l'ostéosynthèse idéal est la guérison de la fracture sans cal exubérant.

C'est pour lui le moyen d'union idéal. L'apparition d'un cal visible après une ostéosynthèse constituerait un signe d'alarme tendant à prouver que le foyer n'est pas strictement immobilisé.

Tout cal radio-visible est pour MULLER un risque de souffrance perennisant une situation mécanique ou biologique anormale.

\+ \+

\+

PRINCIPES GENERAUX ET

JUSTIFICATION DE L'OSTEOSYNTHESE

Selon R. JUDET :

"L'OSTEOSYNTHESE EST UN ACTE CONTRE NATURE, OUVRIR UN FOYER DE FRACTURE, TRAUMATISER DES FRAGMENTS OSSEUX QUI VIENNENT DEJA D'ETRE BOULEVERSES, METTRE LA-DEDANS DU MATERIEL : C'EST TRES ELOIGNE DU PROCESSUS NATUREL DE LA REPARATION OSSEUSE".

Certains impératifs doivent être respectés si l'on veut que l'ostéosynthèse soit défendable, en particulier au niveau de la jambe. Il ne faut jamais se contenter de "l'à peu près" il faut un matériel techniquement parfait et s'astreindre à une rigueur indispensable.

"L'OSTEOSYNTHESE NE TROUVE D'EXCUSE QUE DANS LA PERFECTION".

Cette formule un peu à l'emporte-pièce de R.JUDET résume bien tout un côté de l'ostéosynthèse.

Si une ostéosynthèse ne remplit pas son but qui est d'obtenir une immobilisation stricte du foyer qui permet une mobilisation des articulations sus et sousjacentes, elle devient inutile voire dangereuse.

Or c'est le mérite de l'ostéosynthèse moderne que d'assurer à la fois une réduction anatomique et une immobilisation parfaite du foyer ce qui autorise un jeu normal et précoce des articulations voisines.

Mais pour être défendable, toute ostéosynthèse doit être mécaniquement satisfaisante.

On peut donc classer les buts de l'ostéosynthèse sous trois rubriques :

1. Réduction anatomique du foyer de fracture.
2. Contention solide jusqu'à la consolidation.
3. Mobilisation rapide du membre traumatisé.

A. REDUCTION ANATOMIQUE DU FOYER DE FRACTURE

C'est le premier temps de toute ostéosynthèse.

Celle-ci est la seule méthode qui permette presque à coup sûr une restauration anatomique exacte. Or elle est importante à obtenir: il est bien connu que des réductions approximatives peuvent donner parfois de bons résultats fonctionnels mais l'anatomie des membres est faite de tellemanière que la direction des travées osseuses, les lieux des insertions musculaires concourent à une fonction idéale.

"MODIFIER UN DE CES ELEMENTS, C'EST DIMINUER LA QUALITE DU RESULTAT ULTERIEUR" (RAZEMON).

Selon MERLE D'AUBIGNE :

"LES SOUVENIRS RECONFORTANTS QUE LAISSENT A CHAQUE CHIRURGIEN LES TOLERANCES INESPEREES DE DEFORMATIONS IMPORTANTES NE RESISTENT PAS A LA LOI DES GRANDS NOMBRES".

Il faut donc tendre, dans la mesure du possible, à l'obtention d'une réduction anatomique. Encore faut-il que cette réduction obéisse à certaines règles :

- si l'exposition du foyer doit être assez grande pour se rendre compte de la situation exacte des traits, du sens du déplacement, de l'importance des fragments intermédiaires, il faut à tout prix éviter un dépériostage étendu et toujours garder leurs attaches aux fragments quand ils sont pédiculés.

- la réduction d'une part, ne doit jamais être brutale. Les manoeuvres de force sont à proscrire car elles ne font qu'aggraver les dégâts osseux et les lésions des parties molles. Cette réduction nécessite une instrumentation importante qui est adaptée à chaque localisation.

- Au niveau de la diaphyse tibiale cependant il n'est souvent pas indispensable d'obtenir une réduction strictement anatomique, si les axes sont conservés et si celle-ci doit s'obtenir au détriment de la vascularisation.

IL NE FAUT JAMAIS, POUR LA SEULE SATISFACTION D'UN BEAU CLICHE RADIOGRAPHIQUE, CHERCHER A OBTENIR UNE REDUCTION STRICTEMENT ANATOMIQUE SI ELLE DOIT NUIRE A LA CONSOLIDATION.

B. CONTENTION SOLIDE

La parfaite stabilité du foyer de fracture va constituer le premier principe mécanique de toute ostéosynthèse.

Il faut que le montage obtenu soit solide et le reste jusqu'à la fusion osseuse des surfaces fracturaires. Mais cette solidité implique, d'une part, la solidité mécanique du matériel de synthèse et d'autre part, la fixation parfaite de ce matériel sur l'os.

1. SOLIDITE DU MATERIEL

Le problème de la tolérance du matériel est actuellement à peu près résolu et les différentes plaques livrées dans le commerce sont bien tolérées. Les travaux, maintenant bien classiques de MENEGAUX et ODIELLE, ont permis grâce à des cultures de tissu de classer les métaux et alliages en trois groupes :

- les toxiques
- les moyennement toxiques
- les non toxiques.

Des travaux plus récents (JERGESEN) ont mis l'accent sur de petits phénomènes d'intolérance au niveau des tissus malgrè un matériel réputé excellent. Il peut s'agir d'un encapsulement de l'implant totalement ou en partie par une fine couche de tissu fibreux qui peut s'hypertrophier et entraîner la formation d'une bourse séreuse voire d'une fistule.

Le meilleur matériel sera celui sera à la fois inerte (pour résister au facteur électro-chimique) et solide (pour s'opposer aux contraintes en présence parfois considérables).

Pour MULLER, l'accier inoxydable A SI 316 répond à ces impératifs.

D'autre part, l'outillage de mise en place est fabriqué sur la base d'un alliage identique dans sa composition.

2. STABILITE DU MONTAGE

Il faut un montage qui soit solide et qui le reste.

Un montage à "l'à peu près" permet de minimes mouvements au niveau du foyer de fracture aboutissant ainsi à la non consolidation.

Nous aurons l'occasion de reparler de ce problème quand nous aborderons le chapitre des techniques : disons seulement que le matériel de MULLER possède un jeu très varié de plaques qu'il est possible de couder et de chantourner afin de faire face à toutes les éventualités et à tous les types de surfaces osseuses.

De cette stabilité du montage dépend la possibilité de mobiliser les articulations voisines.

3. MOBILISATION RAPIDE DU MEMBRE BLESSE.

Cet impératif constitue le corollaire des deux premiers buts de l'ostéosynthèse.

Il est, bien sûr, inutile d'insister sur l'importance de la rééducation dans le pronostic fonctionnel d'une fracture tant cette évidence est actuellement admise par tous. Seule une ostéosynthèse solide permet une rééducation passive et active des différents segments des membres.

Nous préconisons cependant, au niveau de la jambe, une immobilisation provisoire au moyen d'une attelle plâtrée pendant 15 jours, à angle droit.

Cette attelle permet non seulement une meilleure cicatrisation des parties molles mais surtout elle évite la chute du pied en "équin" qui est une attitude très vite fixée et dont la récupération est toujours difficile.

CES TROIS BUTS DE L'OSTEOSYNTHESE MODERNE SONT FREQUEMMENT ATTEINTS, ET NE SONT PAS RARES LES CAS OU UNE RESTITUTION COMPLETE DE LA FONCTION DU MEMBRE EST OBTENUE.

Nous aurons l'occasion au chapitre des résultats d'en voir de beaux exemples.

\+ + +

DEUXIEME

PARTIE

TECHNIQUE DE L'OSTEOSYNTHESE PAR PLAQUE

Nous envisagerons successivement les différents types de matériel utilisé au cours de notre expérience et la technique de mise en place.

1. LES DIFFERENTS MATERIELS

A. Le coapteur de DANIS

Il fut longtemps la seule plaque à compression mise à notre disposition.

Son principe est trop connu pour que nous y insistions.

Il s'agit de plaques assez épaisses, épaisseur qui permet d'offrir aux vis, non pas de simples trous, mais de véritables canaux.

Tous les trous sont identiques sauf celui qui se trouve à une extrémité. Il s'agit d'une coulisse de même largeur que les autres trous mais dont la longueur va de 10 à 11 mm. Entre cette coulisse et l'extrémité de la plaque se trouve la vis de pression qui chemine dans l'épaisseur même de cette plaque et qui aboutit au niveau de la coulisse. La tension est obtenue par serrage de cette vis coaptrice placée en bout de plaque. Le fragment osseux distal déjà fixé à la plaque vient ainsi s'impacter dans le fragment proximal.

Depuis 4 ans, nous utilisons préférentiellement le matériel A.O. mis au point par MULLER et son équipe.

B. Le matériel de MULLER

Les plaques utilisées sont de 4 ordres.

- LA PLAQUE ETROITE (C2)

qui peut être coudée facilement grâce à une pince spéciale. Cette coudure permet à la plaque de s'adapter parfaitement au relief osseux ce qui est très appréciable au niveau de l'extrémité inférieure du tibia.

- LA PLAQUE LARGE (C3)

rarement utilisée au niveau du tibia et que l'on peut également couder.

- LA PLAQUE EN TIERS DE COURBE (plaque en tuile)

peu épaisse mais large. Rarement utilisée au niveau du tibia, cette plaque peut être très utile au niveau du péroné.

- LA PLAQUE EN CUILLER (C13)

dont la section est courbe et qui s'évase à l'une de ses extrémités permettant un moulage sur l'épiphyse inférieure du tibia.

En ce qui concerne les vis elles sont de trois types :

- Corticale
- Malléolaire
- Spongieuse.

Les premières sont uniquement utilisées pour les synthèses en os compact.

Les autres sont utilisées au niveau des épiphyses; elles sont autotaraudantes et peuvent fixer une plaque contre l'os.

Nous avons vu dans un chapitre précédent que la compression était bénéfique; elle n'est cependant pas toujours réalisable. Lorsqu'elle est réalisée elle peut l'être au moyen de trois méthodes :

a. Par une vis corticale : en agrandissant le calibre de la corticale superficielle.

b. Par la plaque en tuile : la coaptation est alors obtenue au cours de l'enfoncement des vis. Les trous de la plaque sont ovalaires et les vis présentent un collet conique. Lors de l'enfoncement de la vis à la partie distale du logement ovale, le collet vient s'appuyer sur la plaque et la repousse excentriquement en provoquant une coaptation des fragments osseux.

c. Par un système de compression originale : qui peut s'adapter aux plaques larges ou étroites : la plaque après fixation dans le fragment distal est mise en tension par un petit tendeur extérieur fixé temporairement à l'os et retiré après vissage complet de la plaque. La mise en place de ces plaques oblige à une incision un peu plus grande mais cet inconvénient nous semble largement compensé par la possibilité d'obtenir une pression interfragmentaire beaucoup plus importante (de l'ordre de 50 kgs./cm2).

II. TECHNIQUE DE MISE EN PLACE.

Nous décrirons tout d'abord la technique de mise en place d'une plaque vissée pour une fracture fermée oblique du 1/3 inférieur de la jambe. Nous verrons ensuite quelques cas particuliers qui nécessitent une technique un peu différente.

Le matériel de MULLER.

A. TECHNIQUE POUR UNE FRACTURE OBLIQUE DU 1/3 INFERIEUR DE LA JAMBE.

Nous envisagerons successivement :

- Le moment de l'intervention
- Les soins pré-opératoires
- La technique
- Les soins post-opératoires.

1. Le moment de l'intervention

En ce qui concerne les fractures de jambe notre attitude est formelle : nous préférons intervenir en urgence, dans l'après-midi, la soirée ou la nuit qui a suivi l'accident. La précocité de l'intervention rend plus facile la réduction et la contention sur un membre non oedématié. L'infiltration tissulaire et les phlyctènes apparaissent très rapidement, en particulier au tiers inférieur de la jambe, et dans la mesure du possible, il faut intervenir avant leur formation.

Dans certains cas cependant il ne nous a pas été possible d'intervenir en urgence et l'opération a dû être reportée au lendemain ou surlendemain.

2. Soins pré-opératoires.

Plus que pour tout autre segment de membre l'aseptie au niveau de la jambe doit être rigoureuse. Le membre blessé doit être minutieusement préparé, nettoyé, savonné et rasé. En salle d'opération on badigeonnera soigneusement le membre avec du Merfène coloré.

Le champ opératoire est ensuite préparé; l'utilisation du "stéri-drap" est obligatoire pour isoler complètement la peau que l'on ne doit jamais voir. L'usage du garrot pneumatique est systématique avec compression temporaire par bande d'ESMARCH.

3. Technique opératoire

a. Voie d'abord

La peau est incisée à quelques centimètres en dedans de la crête tibiale. Si le trait atteint en bas l'épiphyse l'incision sera profonde et recourbée vers l'arrière.

Le foyer de fracture est découvert sur la face interne de l'os que l'on atteint très rapidement. C'est en effet, sur cette face que sera placée la plaque.

Il faut rappeler ici qu'il ne suffit pas de poser une plaque sur la face de l'os qui est la plus plane ou la plus commode à aborder, il faut surtout la placer de façon mécaniquement satisfaisante. Or la plaque pour des raisons mécaniques doit travailler en traction et par conséquent être placée sur la corticale osseuse soumise aux forces d'extension (face interne).

Cette topographie a également l'avantage d'éviter l'ouverture de la loge antéro-externe et la dévascularisation qui s'en suit....

b. Réduction

Après un dépériostage économique il faut faire le bilan des lésions, isoler les deux fragments osseux principaux et bien présenter le foyer aux moyens d'écarteur d'HOFFMANN, qui refoulent parfaitement les plans musculaires sans les traumatiser.

La réduction, en général facile, sera maintenue au moyen d'un petit davier, pendant que l'on choisit le matériel adéquat.

Parfois l'utilisation d'un cerclage, glissé autour de l'os avec ménagement, entraîne une dénudation plus modérée qu'un davier.

c. Contention

Dans le travail qui nous préoccupe nous envisagerons

essentiellement la technique de mise en place d'une plaque vissée isolée sur un foyer non préalablement fixé par vissage. Cette éventualité est fréquente, souvent nécessaire, mais pour des raisons de clarté nous n'envisagerons ici que le cas (assez rare) où une plaque seule est mise en place.

-- Choix et préparation de la plaque --

La longueur de la plaque étant décidée (en général plaque étroite à 7 ou 8 trous), il est généralement nécessaire de la courber. Il existe à cet effet une pince spéciale.

Il faut autant que possible que la courbure de la plaque se fasse entre deux trous et que l'inclinaison soit régulière. Un essai permet de constater que la plaque épouse parfaitement la surface osseuse.

-- Mise en place de la plaque et vissage --

On procède alors à la fixation de la plaque maintenue contre l'os au moyen d'un davier.

Quand l'emplacement de la plaque est choisi d'une manière définitive, les différents temps du vissage doivent se succéder selon un schéma toujours identique :

. En utilisant le guide de forage qui sert en même temps de viseur on fore un trou à l'aide d'une mèche (en général de 3,2mm de diamètre). Les deux corticales sont ainsi traversées.

. On taraude à l'aide d'un taraud approprié : celui-ci sera manié avec prudence car cet instrument casse facilement quand on lui imprime des mouvements latéraux alors qu'il résiste beaucoup mieux à la torsion. Il sera manié entre pouce et index en le laissant progresser librement.

. On mesure alors la longueur exacte de la vis à l'aide d'une jauge.

. On met en place la vis A.O pour os cortical au moyen d'un tournevis. Il faut serrer la vis, légèrement d'abord. Ce n'est que lorsque toutes les vis seront en place qu'il faudra les serrer à fond l'une après l'autre. Avant de serrer toutes les vis on procèdera à l'ablation du cerclage provisoire, si celui-ci a été jugé nécessaire.

. On pratiquera toujours un contrôle radiographique per-opératoire. Les rectifications qui s'imposent étant faites à la vue des clichés; on vise à l'ob tention d'un montage impeccable sans pour cela se croire autorisé à dépérioster et à dévasculariser.

d. Fermeture

Elle se fera en deux plans : aponévrotique et cutané.
Un pansement hermétique sera enfin placé.

4. Soins post-opératoires

La plupart de nos cas ont été immobilisés sur une attelle plâtrée de jambe, pied à angle droit pendant 15 jours. Il s'agit là, pensons-nous, d'une attitude de prudence qui possède en outre l'avantage d'éviter la chute du pied en équin.

Chez certains malades l'immobilisation a été maintenue 30 ou 45 jours pour des raisons d'inobservation probable des règles élémentaires de prudence.

La rééducation a été entreprise très précocément, d'abord passive puis active.

L'appui n'est jamais autorisé avant 3 mois.

B. CAS PARTICULIERS

1.MISE EN PLACE D'UNE VIS

Comme nous l'avons signalé plus haut il est parfois nécessaire et possible de réaliser une pression inter-fragmentaire au moyen d'une ou plusieurs vis avant ou après la mise en place de la plaque. Dans ce cas, il faut prévoir un orifice d'entrée plus large que l'orifice de sortie de la vis de façon que celle-ci y joue librement et que la tête de la vis puisse transmettre la pression sur un seul fragment.

La plaque sera, de toutes façons mise en place : elle augmentera la solidité du montage.

2. PLAQUE AVEC COMPRESSION

Dans certains cas favorables il est également possible d'utiliser le matériel à compression (fracture transversale). En voici la technique :

- Après avoir fixé la plaque au moyen d'une vis dans le fragment distal, on maintient la réduction à l'aide d'un davier au niveau du fragment proximal.
- A environ 18mm. de l'extrémité de la plaque on fore un trou de 3,2 mm , on taraude et on fixe le tendeur de plaque, après avoir engagé le crochet dans l'encoche du dernier trou.
- On serre alors légèrement les boulons du tendeur à l'aide de la clé à cardan jusqu'à ce que la réduction paraisse parfaite.
- On met ensuite en place les autres vis dans le fragment distal.
- On poursuit la compression au moyen d'une clé anglaise. Dès que les fragments sont sous pression on met en place les vis du côté proximal.
- On enlève alors le tendeur de plaque.

3. FRACTURES BASSES

Les principes généraux restent valables pour l'ostéosynthèse des fractures basses.

Il faut toujours courber la plaque et utiliser, à la partie inférieure, des vis malléolaires ou spongieuses.

4. FRACTURES OUVERTES

L'ouverture du foyer ne doit pas influer sur le choix de la technique à adopter vis à vis de l'os.

Il faut une ostéosynthèse exacte, stable et solide, évitant les micro-mouvements qui entravent la consolidation et favorisent l'infection.

C'est pour éviter celle-ci que dans ces cas et dans ces cas seulement nous instituons une antibiothérapie pendant 15 jours.

Si la complexité de la fracture, l'importance des dégâts cutanés (TYPE III) ou l'expérience que l'on possède empêchent d'arriver à ce résultat il ne faut pas opérer.

MIEUX VAUT UN TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE APPROXIMATIF QU'UNE MAUVAISE OSTEOSYNTHESE.

Nous ne reviendrons que succinctement sur le traitement chirurgical de la plaie qui demeure le geste essentiel et obligatoire et qui ne peut être exécuté que par le chirurgien lui-même. Un travail récent réalisé dans le Service du PR. RIEUNAU a parfaitement précisé les modalités du traitement des lésions cutanées d'une fracture ouverte de jambe.

Nous envisagerons donc ce traitement sous trois rubriques :

- parage
- suture
- reconstruction.

- Le parage -

Il doit s'agir d'un nettoyage parfait, réalisé dans de bonnes conditions.

Ce parage comprend plusieurs temps tous réalisés sous anesthésie générale, par le chirurgien lui-même.

. Nettoyage de la plaie

L'ablation du premier pansement est le premier geste et permet de situer la lésion et d'en apprécier l'étendue et la gravité.

La peau de la jambe à opérer doit être ensuite lavée soigneusement au Mercryl puis à l'aide d'un ammonium quaternaire et non d'antiseptiques violents.

Toutes les anfractuosités de la plaie seront inondées de sérum chaud, avec le souci de traumatiser au minimum le foyer opératoire.

Quand on aura la certitude d'un nettoyage efficace et complet on pourra passer au temps suivant :

. Parage chirurgical

Il consiste à isoler la région par des champs et à pratiquer l'ablation de tous les corps étrangers, les caillots, les tissus contus; en fait, *à transformer la plaie contuse en plaie chirurgicale nette*. Pour cela il sera nécessaire sans excision injustifiée de la peau :

. D'évacuer les épanchements séro-hématiques.

. D'exciser les nodules graisseux.

. De régulariser les berges de la plaie,

minutieusement et méthodiquement.

On abordera ensuite les plans profonds. Les franges musculaires et aponévrotiques seront excisées de proche en proche en faisant la part des dégâts musculaires réparables ou irréversibles.

On parviendra ainsi sur le foyer osseux. Les extrémités osseuses devront être débarrassées des caillots et lavées au sérum tiède; en évitant bien entendu tout dépériostage inutile et toute esquillectomie large.

. Hémostase

Elle sera pratiquée minutieusement au terme des deux temps précédents. C'est un geste complémentaire indispensable qui devra être réalisé d'une manière rigoureuse et minutieuse (si une bande d'Esmarch a été préalablement posée elle devra être enlevée).

Ce premier temps dans tout traitement d'une fracture ouverte est capital, admis par tous, et indispensable. De sa qualité dépend le pronostic de la fracture. Ce n'est qu'à partir d'un parage parfait que l'on peut discuter de l'opportunuité de la fermeture primitive et de l'ostéosynthèse.

- La suture -

Le chirurgien ne doit jamais fermer une plaie accidentelle (LAURENCE). Il faut la refaire, c'est-à-dire recouper les tranches de section. Les berges cutanées doivent être parfaites.

L'affrontement doit être aussi parfait et anatomique que possible.

La suture ne doit pas se faire sous tension ce qui risque d'entraîner une diminution de la perméabilité capillaire et un risque certain de nécrose.

Le procédé de suture doit être le plus simple et le moins traumatisant possible.

Cette suture primitive est toujours réalisable dans les lésions cutanées du TYPE I : la plaie peut ensuite être enfermée dans un plâtre sans que l'on ait à redouter des complications si, toutefois, la fracture est réduite de façon stable. Dans les lésions

du TYPE II, la vitalité des téguments après parage ne peut pas être évaluée avec certitude : la prudence est de règle en raison du risque de nécroses cutanées secondaires.

- La reconstruction cutanée - (TYPE III)

Le problème est résolu différemment selon l'étendue de la perte de substance, sa forme et la direction de son grand axe, son siège en hauteur et surtout l'état des téguments voisins.

Pour ne décrire que les méthodes les plus classiques, nous citerons :

. L'incision postérieure de décharge

Cette incision cutanéo-aponévrotique verticale postérieure (PICOT) consiste à pratiquer au niveau du mollet une longue incision verticale médiane jusqu'à l'aponévrose incluse, libérant ainsi les muscles de la striction due à l'infiltration hématique. En fait ce procédé ne comble pas uni-latéralement une perte de substance mais permet plutôt la fermeture d'une longue plaie verticale sans perte de substance.

. La greffe dermo-épidermique

Plus rarement réalisée elle ne trouve son application qu'après une nécrose cutanée secondaire.

. Le pansement vaseliné

Ce procédé a l'avantage de la simplicité et de la sécurité. Considéré il y a quelques années comme le traitement de base des

lésions cutanées de TYPE III il peut actuellement rendre de grands services. Il permet en effet d'assurer efficacement le comblement des pertes de substance.

Ce traitement constituait la base de la méthode "TOUT OUVERT - PLATRE FERME - PANSEMENT RARE" qui a vu l'apogée de son utilisation systématique lors de la guerre d'Espagne.

Telles sont les différentes techniques qui peuvent être raisonnablement utilisées, pour le traitement des lésions cutanées. Il y en a bien d'autres mais nous pensons qu'en se conformant à certains impératifs on peut par ces méthodes obtenir de bons résultats.

Ces techniques ne sont utilisables qu'après avoir traité la fracture et avoir obtenu l'immobilisation stable du foyer.

Nous n'avons pas voulu au cours de ce travail citer toutes les modalités techniques qui peuvent être réalisées au cours du traitement des fractures de jambe.

Chaque fracture est un cas d'espèce et aucune n'est traitée de la même manière.

Ce chapitre a cependant, pensons-nous, fait le point sur les lignes directrices qui régissent le traitement toujours difficile de ces fractures.

\+ \+

\+

Le Champ opératoire.

Incision (1 cm. en dedans de la crête tibiale)

Exposition du foyer de fracture.

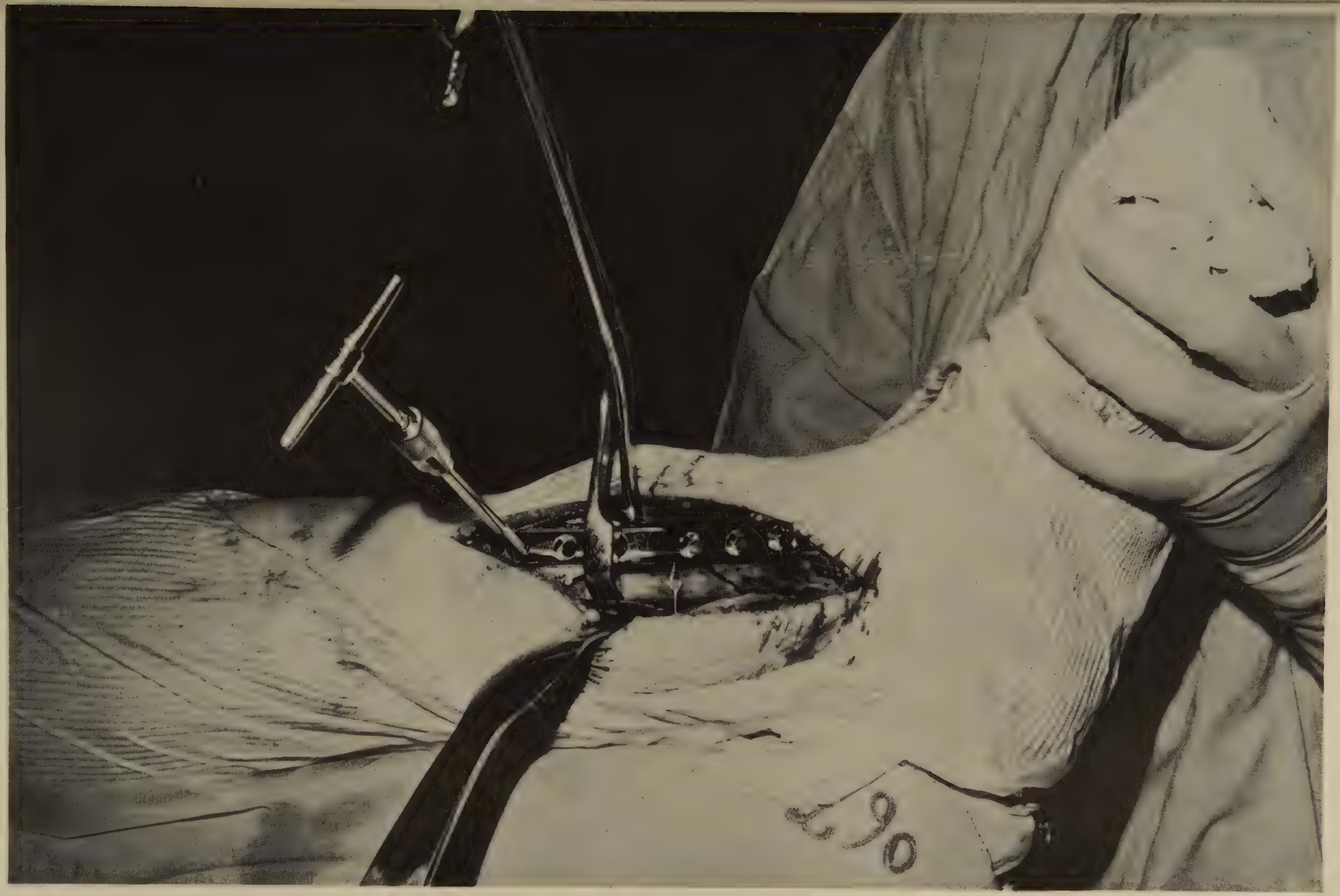
Pose et serrage d'un cerclage provisoire.

Le cerclage mis en place.

Courbure de la plaque avec la pince spéciale.

Mise en place de la plaque maintenue par un davier.

Forage d'un trou à l'aide d'une mèche et du guide de forage.



Le taraud, en place dans le trou préalablement foré.

La plaque, mise en place et vissée, telle qu'elle apparaît en fin d'intervention.

Fermeture du plan cutané.

OBS. 57.107 : Exemple de fracture spiroïde du 1/3 inférieur.

Même OBS : Après mise en place d'une plaque de MULLER

TROISIEME

PARTIE

MATÉRIEL D'ETUDE

Notre travail est fondé sur l'étude de 80 observations de plaques vissées mises en place pour fractures de jambe à la Clinique Chirurgicale Orthopédique et Traumatologique de TOULOUSE.

Nous envisagerons tout d'abord les notions générales concernant les malades, les types de fractures et les différentes modalités du traitement.

I. GENERALITES

A. SEXE

Nous notons dans notre statistique une forte proportion d'hommes (66) contre 14 femmes. Cette notion n'est pas pour nous surprendre car il s'agit dans la grande majorité d'accidents de la circulation ou plus rarement du travail.

B. AGE

L'étude de l'âge de nos blessés est également instructive.
La moyenne d'âge est de 33 ans.

- *29 malades avaient moins de 25 ans*
- *24 malades avaient entre 25 et 50 ans*
- *27 malades avaient plus de 50 ans.*

C. CIRCONSTANCES DE L'ACCIDENT

. Il s'est agit dans 75 cas d'accidents de la circulation : on note parmi ceux-ci une très nette prédominance de piétons et de cyclomotoristes renversés par une automobile.

. Dans 5 cas, il s'est agit de causes diverses (chute, accidents de ski). La très faible proportion d'accidents de ski ne correspond certainement pas à la réalité; en effet, le "drainage" du Centre Hospitalier Universitaire de TOULOUSE est faible malgrè la proximité de nombreuses stations de sport d'hiver.

D. FREQUENCE DES LESIONS ASSOCIEES

Il nous a paru intéressant de noter la fréquence des lésions associées; en effet : 20 blessés présentent une autre lésion.

Parmi celles-ci on peut noter :

- 4 fractures du fémur homolatéral.
- 4 traumatismes craniens.
- Le péroné a été fracturé dans 64 cas.

II. LES DIFFERENTES VARIETES DE FRACTURES

Dans les 80 cas qui composent notre série nous avons retrouvé :

A. 6 fractures métaphysaires supérieures.

dont - *1 fracture oblique*
- *1 fracture spiroïde*
- *4 fractures comminutives.*

B. 9 fractures du 1/3 supérieur.
parmi celles-ci :

- *1 fracture oblique*
- *2 fractures spiroïdes*
- *6 fractures comminutives.*

C. 22 fractures du 1/3 moyen

soit :

- *7 fractures transversales*
- *8 fractures obliques*
- *1 fracture spiroïde*
- *6 fractures comminutives.*

D. 35 fractures du 1/3 inférieur.
dont :

- *5 transversales*
- *12 obliques*
- *11 spiroïdes*
- *7 comminutives.*

E. 6 fractures extra-articulaires de l'extrémité inférieure
dont :

- *2 transversales*
- *1 oblique*
- *1 spiroïde*
- *2 comminutives.*

F. 2 fractures à double étage.

Il faut donc noter la très grande prédominance des fractures du 1/3 inférieur.

En outre parmi les 22 fractures du tiers moyen, 12 auraient pû être classées dans la catégorie 1/3 moyen-1/3 inférieur (ce qui porte à 53 le nombre de fractures qui intéressent la partie inférieure du tibia).

En ce qui concerne la direction du trait, il faut, là aussi, noter la grande fréquence des fractures obliques et comminutives.

Dans notre Service la mise de plaque s'est adressée à des fractures considérées comme complexes.

III. OUVERTURE DU FOYER

Nous avons relevé dans notre série, 46 fractures fermées et 34 fractures ouvertes, ce qui correspond à un chiffre important.

En fonction de la classification de CAUCHOIX ces fractures ouvertes étaient :

. *Dans 24 cas du TYPE I,*
. *Dans 8 cas du TYPE II,*
. *Dans 2 cas du TYPE III.*

IV. TRAITEMENT

En ce qui concerne le matériel utilisé il s'est agit :

. *Dans 1 cas de Plaque SHERMAN*
. *Dans 11 cas de coapteur de DANIS*
. *Dans 68 cas de plaque de MULLER.*

Si l'on envisage la répartition de ces plaques, on s'aperçoit que les deux premiers matériels ont été utilisés jusqu'à 1966 (la seule plaque de SHERMAN fut en 1961)

Les premières plaques ont été placées en 1967.

Il est d'ailleurs intéressant d'envisager le nombre de plaques mises en place après cette date :

C'est ainsi que :

. *1 Plaque fut posée en 1967 (décembre)*
. *17 Plaques en 1968*
. *28 Plaques en 1969*
. *18 Plaques en 1970*
. *4 Plaques en 1971 (jusqu'au 1-XI-71)*

Cette baisse très sensible depuis deux ans correspond à une révision de nos indications; l'analyse de nos résultats nous en fournira très certainement les raisons.

Ces quelques notions générales étant connues nous allons maintenant envisager les résultats obtenus à la lumière des observations que nous avons pu revoir.

\+ \+
\+

NOM	DOSSIER	SIEGE DU TRAIT	DIRECTION DU TRAIT	OUVERTURE	PLAQUE	COMPLICATION	RESULTAT
ABA...	57.107	1/3 INF.	Spiroïde	Fermée	M	-	-
AND...	48.885	Double ét.	Oblique	Ouverte TI	M	Tr. Trophiques	BON
ANG...	46.089	1/3 Inf.	Oblique	Ouverte TI	M	Pseudarthrose	MAUVAIS
ASS...	48.945	1/3 Moy.	Transvers.	Fermée	M	-	BON
AST...	15.057	1/3 Moy.	Comminutive	Ouverte TII	D		-
AST...	11.321	1/3 Moy.	Transvers.	Ouverte TII	D	-	-
AZI...	22.082	Métaph. sup.	Comminutive	Fermée	M	-	BON
BAI...	47.493	1/3 Moy.	Spiroïde	Fermée	M	-	BON
BAR...	46.631	Basse	Comminutive	Fermée	M	-	-
BAR...	45.841	Métaph. sup.	Comminutive	Fermée	D	-	BON
BEG...	54.859	1/3 Inf.	Comminutive	Ouverte TI	M	-	BON
BEL...	50.793	1/3 Inf.	Spiroïde	Fermée	M	-	-
BIL...	47.129	1/3 Moy.	Comminutive	Ouverte TI	M	-	-
BOA...	45.797	1/3 Moy.	Oblique	Fermée	M	-	TRES BON
BON...	44.711	Basse	Spiroïde	Fermée	M	-	BON
BOY...	54.663	1/3 Inf.	Oblique	Fermée	M	-	BON
BRE...	45.731	1/3 Sup.	Oblique	Ouverte TI	M	-	BON
CAB...	23.646	1/3 Inf.	Oblique	Ouverte TI	M	Pseudarthrose	MAUVAIS
CAI...	48.159	1/3 Inf.	Oblique	Ouverte TI	M	-	-
CAL...	17.257	1/3 Inf.	Transvers.	Fermée	D	-	TRES BON
CAM...	43.709	1/3 Inf.	Oblique	Ouverte TI	M	-	TRES BON

NOM	DOSSIER	SIEGE DU TRAIT	DIRECTION DU TRAIT	OUVERTURE	PLAQUE	COMPLICATION	RESULTAT
CAR...	57.555	1/3 Inf.	Spiroïde	Fermée	M	-	-
CAS...	50.375	1/3 Sup.	Comminutive	Fermée	M	-	-
CAV...	45.091	1/3 Moy.	Oblique	Fermée	M	-	-
CIR...	20.950	Métaph. Sup.	Comminutive	Fermée	M	-	TRES BON
COH...	48.158	1/3 Inf.	Oblique	Fermée	M	-	-
COL...	42.945	1/3 Moy.	Oblique	Fermée	M	-	TRES BON
DAN...	51.719	1/3 Sup.	Comminutive	Ouverte TI	M	-	-
DAR...	46.785	1/3 Inf.	Comminutive	Fermée	M	Troubles Troph.	PASSABLE
DEL...	51.387	1/3 Inf.	Oblique	Ouverte TII	M	-	BON
DEL...	52.187	1/3 Inf.	Comminutive	Ouverte TIII	M	Pseudarthrose	MAUVAIS
DEN...	49.035	1/3 Inf.	Comminutive	Ouverte TIII	M	-	TRES BON
DIA...	18.926	Métaph. Sup.	Spiroïde	Fermée	M	-	PASSABLE
DOM...	47.127	1/3 Inf.	Comminutive	Ouverte TI	M	Cal vicieux	BON
EST...	50.183	Métaph. sup.	Oblique	Ouverte TI	M	-	-
EUT...	15.931	1/3 Moy.	Transvers.	Ouverte TII	C	-	TRES BON
FAU...	51.389	1/3 Inf.	Oblique	Fermée	M	-	-
FER...	44.863	1/3 Moy.	Oblique	Ouverte TI	M	Troubles Troph.	PASSABLE
FER...	45.705	1/3 Moy.	Comminutive	Ouverte TI	M	-	BON
FOR...	43.085	Basse	Transvers.	Fermée	M	-	TRES BON
GAL...	47.757	1/3 Inf.	Oblique	Fermée	M	-	TRES BON
GAY...	17.054	1/3 Inf.	Transvers.	Fermée	M	Troubles Troph.	BON

NOM	DOSSIER	SIEGE DU TRAIT	DIRECTION DU TRAIT	OUVERTURE	PLAQUE	COMPLICATION	RESULTAT
GAY...	17.054	1/3 Moy.	Comminutive	Fermée	M	-	TRES BON
GRE...	19.180	1/3 Inf.	Spiroïde	Fermée	M	-	BON
GUI...	49.689	1/3 Inf.	Spiroïde	Fermée	M	-	TRES BON
GUI...	52.633	Basse	Transvers.	Fermée	M	-	BON
HER...	43.597	1/3 Moy.	Transvers.	Fermée	M	-	-
JAN...	46.967	1/3 Sup.	Comminutive	Fermée	M	-	TRES BON
LAP...	18.929	1/3 Moy.	Oblique	Fermée	D	-	-
LAV...	53.367	Basse	Comminutive	Ouverte TII	M	-	TRES BON
LEI...	19.868	1/3 Inf.	Comminutive	Fermée	M	Ps-A - R.de Plaque	MAUVAIS
LOS...	50.087	1/3 Inf.	Oblique	Fermée	M	Ps-A - Greffe ITP	MAUVAIS
MED...	44.101	1/3 Inf.	Transvers.	Ouverte TI	M	-	-
MER...	50.447	Métaph. Sup.	Comminutive	Fermée	M	-	TRES BON
MHA...	58.949	1/3 Moy.	Comminutive	Fermée	M	-	-
MIC...	15.659	1/3 Moy.	Transvers.	Fermée	D	-	-
MON...	47.877	1/3 Inf.	Comminutive	Ouverte TI	M	-	BON
MOR...	21.744	Basse	Oblique	Ouverte TI	M	-	BON
MOU...	49.785	1/3 Inf.	Spiroïde	Fermée	M	-	-
PUS...	49.133	1/3 Inf.	Transvers.	Fermée	M	-	TRES BON
PAR...	48.587	1/3 Sup.	Spiroïde	Fermée	M	-	BON
PAT...	49.691	1/3 Sup.	Comminutive	Ouverte TI	M	-	TRES BON
PER...	50.871	1/3 Sup.	Oblique	Fermée	M	-	-
POL...	47.369	1/3 Sup.	Comminutive	Ouverte TI	M	Pseudarthrose	MAUVAIS

NOM	DOSSIER	SIEGE DU TRAIT	DIRECTION DU TRAIT	OUVERTURE	PLAQUE	COMPLICATION	RESULTAT
PON...	46.915	1/3 Inf.	Spiroïde	Fermée	M	-	BON
PRA...	50.855	1/3 Inf.	Spiroïde	Fermée	M	-	TRES BON
RAV...	11.427	1/3 Moy.	Transvers.	Ouverte TII	D	-	BON
RIV...	16.074	1/3 Moy.	Oblique	Fermée	D	-	BON
SAI...	44.847	1/3 Inf.	Transvers.	Ouverte TI	M	Rupture de Plaque	MAUVAIS
SAL...	21.466	1/3 Inf.	Spiroïde	Ouverte TI	M	Troubles Troph.	PASSABLE
SEM...	17.461	1/3 Moy.	Transvers.	Fermée	D	-	BON
SER...	48.163	1/3 Inf.	Spiroïde	Ouverte TI	M	-	-
TAU...	20.714	1/3 Sup.	Spiroïde	Ouverte TI	M	-	-
TEM...	44.153	1/3 Inf.	Spiroïde	Ouverte TI	M	-	-
TEU...	51.743	1/3 Moy.	Comminutive	Fermée	M	-	-
TRI...	16.102	Double ét.	Transvers.	Ouverte TII	D	-	-
VIL...	16.397	1/3 Moy.	Oblique	Ouverte TII	D	-	-
VIL...	46.419	1/3 Inf.	Oblique	Fermée	M	-	-
ZUC...	48.823	1/3 Inf.	Oblique	Fermée	M	-	-

- LEGENDE DES ABREVIATIONS -

Double étage : Double ét.
Métaphysaire supérieure : Métaph. Sup.
TYPE I : TI
TYPE II : TII
TYPE III : TIII

MULLER : M
DANIS : D
SHERMAN : S
Troubles trophiques : Tr. Troph.
Pseudarthrose : Ps-A
Rupture de plaque : R. de plaque

RÉSULTATS

Sur les 80 observations qui font l'objet de notre travail nous avons retenu 54 dossiers (soit 68%) pour l'analyse des résultats.

- En effet, 22 malades n'ont pu être revus.
- et 4 malades avaient un recul insuffisant.

Avant d'envisager l'étude des résultats proprement dits, il ne nous parait pas inutile de faire le point sur les incidents qui ont pû enrayer l'évolution avant la consolidation.

I. COMPLICATIONS

A. COMPLICATIONS PRECOCES

1. Complications thrombo-emboliques :

Nous avons relevé dans notre série 4 phlébites soit 9%; elles ont toutes bien réagi au traitement médical et nous n'avons jamais relevé d'embolie pulmonaire.

2. Oedème post-opératoire:

Il a été constaté de manière assez générale; mais sa régression a toujours été rapide et sa persistance exceptionnelle.

3. Complications infectieuses :

En dehors de pseudarthroses suppurées sur lesquelles nous aurons l'occasion de revenir, il nous faut signaler la fréquence des "infections" en particulier dans les fractures de l'extrémité inférieure du tibia. Il est certain que la fragilité

du revêtement cutané, l'absence de matelas musculaire et la pauvreté de l'irrigation prédisposent à une infection post-opératoire.

Nous avons été frappés par la fréquence des sphacèles cutanées, (petits signes d'intolérance du matériel) sur les cicatrices opératoires, des ulcérations en regard des vis, d'érythèmes diffus quand il ne s'agit pas de désunion.

Cette fréquence nous a paru justifier un travail particulier actuellement en cours sur les troubles et lésions cutanées secondaires à la mise en place de plaque pour fractures de jambe.

Cette infection, ces troubles cutanés si fréquents imposent d'apporter le plus grand soin :

. à éviter l'apparition de l'oedème et des phlyctènes.
. à prévenir toute compression par plaque.
. à préparer la peau de façon minutieuse avant tout acte opératoire.
. à prendre à chaque instant des précautions d'aseptie les plus strictes.

4. Equinisme.

Il s'agit là d'une complication redoutable qui nous a donné quelques déboires lorsque nous avons cru bon de nous passer de plâtre. Aussi, actuellement, quelle que soit la perfection du montage obtenu, mettons-nous en place un plâtre pendant 3 semaines pour éviter cette déformation toujours difficile à récupérer.

+

+

II. RESULTATS D'ENSEMBLE

Avant de passer à l'exposé de nos résultats, il nous semble indispensable de définir certaines notions et de préciser quels ont été nos critères d'appréciation des résultats. Ces critères sont les mêmes que ceux qui ont servi pour l'analyse des résultats obtenus par enclouage centro-médullaire (Thèse BOUSQUET).

A. Date de consolidation

Il s'agit là,toujours,d'une notion difficile à préciser car dans certains cas il n'est pas possible de se fonder uniquement sur la date de la reprise de la marche. En effet, la solidité mécanique de certains montages est telleque l'on peut parfois autoriser un appui relativement précoce.

D'une manière générale la consolidation biologique de la fracture de jambe ne sera obtenue que lorsqu'un cal maintiendra solidement les fragments.

Mais nous savons aussi que certaines fractures traitées par plaque à compression peuvent consolider d'une manière réelle sans apparition de cal.

" LA DECISION D'AUTORISER L'APPUI SERA DONC PARFOIS DIFFICILE A PRENDRE, CAR SEULE LA DISPARITION DU TRAIT DE FRACTURE PEUT PERMETTRE D'ASSURER LA CONSOLIDATION." (MULLER)

En ce qui concerne la date de consolidation nous avons adopté la définition suivante :

"Nous parlons de consolidation, lorsqu'un cal radiologique parait apporter une solidité telle que l'appui peut être autorisé sans arrière-pensée et sans risque pour le malade". (Thèse BOUSQUET).

Dans les rares cas de "soudure autogène" l'appui a été autorisé au 90e jour en moyenne.

B. Cals vicieux

Sont considérés comme tels les déformations résiduelles de 10° ou plus, quel que soit le déplacement; quant au raccourcissement nous le considérons comme tolérable jusqu'à 15 mm.

C. Pseudarthroses

Nous avons considéré comme pseudarthrose toute fracture fermée non consolidée après 4 mois, et après 5 mois lorsqu'elle était ouverte. Selon NICOLL, il s'agit "DE TOUTE FRACTURE QUI, DE L'AVIS DU CHIRURGIEN, NE CONSOLIDERA PAS SANS OPERATION". Nous rejoignons cette opinion en y ajoutant toutefois une notion de délai écoulé depuis le traumatisme.

D. Ostéites

Nous avons admis comme ostéite toute suppuration bactériologiquement confirmée et s'étendant jusqu'à l'os.

CRITERES D'APPRECIATION DES RESULTATS

Nous avons classé nos résultats de la manière suivante en quatre catégories :

1. RESULTATS TRES BONS : Il s'agit de résultats parfaits à tous points de vue, tant anatomiques que fonctionnels. C'est-à-dire que les délais de consolidation sont normaux, que le tibia a retrouvé son intégrité anatomique et que les séquelles sont nulles.

2. RESULTATS BONS : Il s'agit de résultats anatomiques parfaits avec cependant quelques troubles fonctionnels minimes (quelques douleurs à l'effort prolongé, léger oedème).

3. RESULTATS PASSABLES : Lorsqu'il existe une séquelle anatomique ou fonctionnelle discrète mais définitive (cal vicieux de 5°, raccourcissement tibial de 1 cm, légers troubles trophiques).

4. RESULTATS MAUVAIS : Lorsque, à la faveur d'un mauvais résultat anatomique, la gêne est telle qu'elle réduit considérablement l'activité du sujet.

III. RESULTATS GLOBAUX

Sur l'ensemble des 54 malades revus nous avons obtenu les résultats suivants :

- *18 très bons résultats. soit 30%*
- *25 bons résultats soit 50%*
- *4 résultats passables soit 7%*
- *7 mauvais résultats soit 13%*

Ces chiffres globaux sont instructifs et appelent quelques commentaires.

A. On peut dire que, indépendamment du type de fracture, de son niveau, de l'ouverture ou non du foyer, le traitement par plaque vissée dans les fractures de jambe donne un pourcentage important de résultats satisfaisants (Très bons + bons = 80%).

. 4 FRACTURES SUR 5 RECUPERENT DONC, OU PRESQUE.

B. Si nous comparons les résultats obtenus par l'enclouage centro-médullaire pour fractures de jambe, nous pouvons faire deux constatations :

1. D'une part l'enclouage d'une manière générale donne de meilleurs résultats globaux soit : 90%

2. La qualité de ces résultats satisfaisants est très différente.

   En effet, dans les fractures traitées par enclouage nous avons obtenu :

   . *70% de résultats excellents*
   . *20% de bons résultats.*

   Dans les fractures traitées par plaque nous constatons :

   . *30% de résultats excellents*
   . *50% de bons résultats.*

Si le total de ces deux chiffres est donc sensiblement le même, la proportion d'excellents résultats est totalement différente.

. INDEPENDAMMENT DU TYPE DE FRACTURE, LA PLAQUE VISSEE DONNE UN RESULTAT EXCELLENT SUR TROIS ALORS QUE L'ENCLOUAGE EN DONNE DEUX SUR TROIS.

Il ne faudrait pas vouloir pousser trop loin cette comparaison car les fractures traitées par plaque ne sont pas les mêmes que celles traitées par clou et, lorsqu'il s'agit de fractures de niveau identique, celles traitées par plaque, sont en général plus complexes.

C. La proportion de mauvais résultats est importante (13%).

Après enclouage nous avions noté seulement 3% de mauvais résultats.

Nous avons pensé intéressant de reprendre ces mauvais résultats et de les analyser :

IL S'AGIT DE 5 PSEUDARTHROSES ET DE DEUX RUPTURES DE MATERIEL.

1. Les 5 Pseudarthroses.

- Il s'est agit de 4 fractures du 1/3 inférieur de la jambe (entre 6 et 8 cms. au-dessus de l'interligne) et d'une fracture du 1/3 supérieur; 3 Fractures étaient obliques, 2 comminutives.

- Si la fracture du 1/3 supérieur était fermée, les quatre fractures du 1/3 inférieur étaient ouvertes dont une du type 3.

- Ces 5 malades avaient été traités par plaque vissée en urgence.

- Toutes ces fractures ont consolidé mais ont été l'objet de nombreuses interventions (en particulier, greffe inter-tibio-péronière).

2. Les deux ruptures de plaque

- L'une est secondaire à une reprise trop précoce de la marche; secondairement une nouvelle plaque a été mise en place avec actuellement un excellent résultat.

- L'autre est une rupture inexpliquée au 6e mois alors que le blessé avait déjà repris une activité quasi normale. Un enclouage centro-médullaire a permis d'obtenir une guérison dans des délais normaux.

De cette analyse des résultats globaux il faut donc retenir la proportion relativement importante de mauvais résultats qui grèvent lourdement le pronostic. Il est probable que ces constatations nous amèneront à réviser nos indications dans certains types de fracture.

+

+ +

IV. RESULTATS EN FONCTION DES DIFFERENTS FACTEURS

A. En fonction du type de fracture

Il s'agit là d'un chapitre important dans l'analyse des résultats car, des chiffres obtenus vont dépendre les indications.

Nous avons analysé ces résultats en fonction du niveau de la fracture mais également en fonction de la direction du trait.

1. En fonction du niveau -

- Fractures métaphysaires supérieures (5 cas revus).

Nous avons obtenu les résultats suivants :

. *Très bons résultats*	*40 %*	*(2 cas)*
. *Résultats bons*	*40 %*	*(2 cas)*
. *Résultats passables*	*20 %*	*(1 cas)*

Dans l'ensemble, donc, ces résultats sont très convenables et il est certain que cette localisation, peu propice à la mise en place d'un clou, est une bonne indication de la plaque vissée.

Aucune pseudarthrose n'a été notée à ce niveau.

- Fractures du 1/3 supérieur (6 cas revus).

Nous avons obtenu les résultats suivants :

. *Très bons résultats*	*30 %*	*(2 cas)*
. *Bons résultats*	*50 %*	*(3 cas)*
. *Mauvais résultats*	*20 %*	*(1 cas)*

Les résultats sont donc, ici, très convenables; cependant il faut noter le pourcentage important (20%) de mauvais résultats. Mais le petit nombre de cas rend toute conclusion très aléatoire et il serait hasardeux de vouloir tirer de ces chiffres des enseignements définitifs.

4 résultats sur 5 sont satisfaisants.

Par comparaison avec les fractures siégeant au même niveau mais traitées par clou centro-médullaire les résultats sont un peu moins bons.

- Fractures du 1/3 moyen (12 cas revus)

C'est dans cette catégorie que les résultats sont les plus satisfaisants.

. *Très bons résultats*	*40% (5 cas)*
. *Bons résultats*	*50% (6 cas)*
. *Résultats passables*	*10% (1 cas)*

La proportion des résultats satisfaisants s'élève donc à 90%.

Les mêmes fractures traitées par clou donnaient un pourcentage à peu près identique (89%).

Il s'agit là d'une constatation à laquelle nous ne nous attendions pas :

LA PLAQUE VISSEE DONNE, POUR LES FRACTURES DU 1/3 MOYEN DU TIBIA, DES RESULTATS TRES SATISFAISANTS.

Cependant, si l'on veut bien pousser plus loin la comparaison avec les cas traités par clou, on constate que la proportion d'excellents résultats est loin d'être identique.

En effet, dans les cas traités par plaque nous trouvons 40% de résultats excellents; nous en trouvons 75% dans les cas traités par enclouage.

IL Y A DONC LA UNE DIFFERENCE FONDAMENTALE QUI NOUS FERA PREFERER LE CLOU POUR CE TYPE DE FRACTURE. EN EFFET 3 RESULTATS SUR 4 SONT EXCELLENTS APRES ENCLOUAGE, ALORS QUE NOUS EN NOTONS A PEINE 2 SUR 4 APRES PLAQUE VISSEE.

- Fracture du 1/3 inférieur (25 cas revus)

Nous avons relevé à ce niveau :

. *Très bons résultats* (30%) (7 cas)
. *Bons résultats* (45%) (10 cas)
. *Résultats passables* (10%) (2 cas)
. *Mauvais résultats* (15%) (6 cas)

Si le pourcentage d'excellents et de bons résultats est très convenable, il faut noter, dans cette série, d'énormes proportions de mauvais résultats.

Cette constatation nous amènera dans le chapitre suivant à réviser nos indications pour certains types de fractures qui siègent à ce niveau.

Pour poursuivre notre comparaison avec l'enclouage celui-ci avait donné 70% de très bons résultats, 17% de bons résultats, 8% de résultats passables et 5% de mauvais résultats, pour un nombre identique de cas revus.

L'ENCLOUAGE DONNE DONC, LA ENCORE, DE MEILLEURS RESULTATS QUE LA PLAQUE VISSEE.

- Fractures extra-articulaires de l'extrémité inférieure de la jambe (5 cas revus)

Nous avons trop peu de cas revus pour pouvoir en tirer des conclusions.

En effet, sur les 5 malades revus nous avons noté :

. *2 très bons résultats*
. *3 bons résultats.*

Il est certain que dans ce type de fracture où l'enclouage est quasiment impossible la plaque vissée avec le matériel de MULLER donne d'excellents résultats à condition que sa technique en soit minutieuse.

2. En fonction de la direction du trait -

Nous n'avons pas noté de différence quant aux résultats obtenus en fonction de la direction du trait.

Les meilleurs résultats sont obtenus dans les fractures simples ce qui est logique (Fr. transversales :90% de résultats excellents, dont 40% de très bons).

Quant aux fractures comminutives, obliques et spiroïdes les résultats sont à peu près identiques (80% de résultats satisfaisants)/

En ce qui concerne les mauvais résultats ils ont été l'apanage dans notre série de fractures obliques et surtout comminutives.

Nous avons cependant fait une autre constatation en ce qui concerne la durée de la consolidation : les fractures transversales ont été un peu plus longues à consolider, quel que soit le niveau.

B. En fonction de l'ouverture

Bien que conscient à l'avance des résultats que nous allions trouver nous avons voulu diviser notre série de 54 malades revus en deux lots selon qu'il s'agissait d'une fracture ouverte ou fermée.

- Dans les fractures fermées revues (31 cas) les résultats ont été les suivants :

. *Très bons résultats*	*40% (13 cas)*
. *Bons résultats*	*50% (14 cas)*
. *Résultats passables*	*5% (2 cas)*
. *Mauvais résultats*	*5% (2 cas)*

- Dans les fractures ouvertes et revues (23 cas) :

. *Très bons résultats*	*20% (5 cas)*
. *Bons résultats*	*50% (11 cas)*
. *Résultats passables*	*10% (2 cas)*
. *Mauvais résultats*	*20% (5 cas)*

Deux constatations s'imposent :

- Dans l'ensemble, la proportion de résultats satisfaisants est nettement moins bonne dans les fractures ouvertes; et en particulier, le pourcentage d'excellents résultats passe du simple 20%, au double 40%.

- Le pourcentage de mauvais résultats après fractures ouvertes est impressionnant (20%)

Si on analyse de plus près ces résultats après fracture ouverte en fonction du type de l'ouverture, on constate paradoxalement que ce ne sont pas les fractures du TYPE II ou III qui ont toujours donné les plus mauvais résultats;

Il s'agit là peut-être du hasard des séries.

CELA PROUVE BIEN, EN TOUT CAS, QU'UNE FRACTURE OUVERTE TYPE I EST UNE FRACTURE GRAVE QU'IL NE FAUT PAS CONSIDERER COMME UNE FRACTURE FERMEE EN CE QUI CONCERNE SON PRONOSTIC, QU'ELLE EST D'AILLEURS LOIN DE PARTAGER.

Enfin disons que les délais de consolidation après fracture ouverte ont été plus longs qu'après fracture fermée, en moyenne 120 jours.

C. En fonction du matériel

Tout en reconnaissant le caractère arbitraire d'une telle analyse nous avons voulu comparer les résultats obtenus avec coapteur de Danis et Plaque A.O.

Mais la disproportion est trop importante car les malades traités par coapteur et revus sont au nombre de 5 tandis que ceux traités par matériel A.O et revus sont au nombre de 48.

Il n'en reste pas moins que tous les résultats obtenus par coapteur de DANIS sont classés très bons ou bons (avec une très forte proportion de bons), alors que nous trouvons une proportion moins grande de résultats satisfaisants après plaque A.O.

Il faut reconnaître cependant, tout en ne niant pas la valeur certaine du coapteur de DANIS, qu'il a été mis en place pour deux fractures du tiers supérieur et 3 fractures du tiers moyen; toutes transversales. Le matériel A.O. aurait donné à ces niveaux des résultats aussi bons et même meilleurs, vraisemblablement.

D. En fonction de la date d'intervention

Nous n'avons trouvé aucune différence quant aux résultats entre les fractures opérées en extrême urgence (dans les 6 heures qui ont suivi le traumatisme) et les fractures opérées après 12 à 24 heures.

E. En fonction des différents critères de la cotation

Nous avons également analysé les résultats en fonction des différents critères qui ont servi à la cotation, ceci pour apprécier l'importance des différentes séquelles.

1. La douleur

Elle est exceptionnelle; nous l'avons relevée dans 6 cas; elle n'était jamais importante.

2. La mobilité de la tibio-tarsienne

C'est le facteur qui nous a paru le plus souvent altéré malgrè l'intégrité initiale de l'articulation.

Si 40 chevilles étaient strictement normales, 10 avaient une mobilité légèrement diminuée (supérieure à la moitié du jeu normal) et 4 avaient une mobilité nettement entravée. (il s'agit de cas qui ont conservé un plâtre 45 jours mis en place en raison de la précarité apparente du montage);

3. Les troubles trophiques

Ils ont été relevés dans 15 cas, allant du simple érythème à l'ulcère particulièrement tenace. Il s'agit là d'une séquelle dont il faut tenir compte et qui fait suite généralement à une fracture ouverte. Dans les autres cas la cicatrice n'a jamais été un préjudice et elle ne nous a jamais paru gêner nos jeunes opérées pourtant si soucieuses de leur esthétique.....

Après avoir analysé tous nos résultats, d'une manière globale et en fonction des différents facteurs, nous allons aborder le chapitre des indications de la plaque vissée dans les fractures de jambe.

INDICATIONS

I. GENERALITES

Le but du traitement d'une fracture de jambe, à quelque niveau qu'elle siège, est d'obtenir dans des délais normaux la consolidation du tibia en conservant les axes du segment jambier.

Mais c'est aussi, dans la mesure du possible, rétablir l'intégrité physiologique du membre qui est fonction de l'état des articulations sus et sousjacentes et des tissus périphériques.

Parmi ces différentes objectifs il en est un sur lequel il convient d'insister :

"LA NECESSITE DE RETABLIR LES AXES NORMAUX DE LA JAMBE" (CAUCHOIX)

Certains auteurs ont estimé que le résultat fonctionnel importait plus que la bonne réduction anatomique et qu'il n'est pas nécessaire dans ces conditions de chercher, au pirx de méthodes complexes, la restauration anatomique.

L'expérience a montré cependant que l'espoir fallacieux d'un bon résultat fonctionnel en dépit d'un résultat anatomique médiocre ne résiste pas à l'étude de nombreuses observations.

La nécessité d'une réduction aussi exacte que possible est également devenue d'autant plus impérieuse que l'exigence des blessés est devenue plus grande.

Comme l'affirme JUDET :

"CE QU'IL Y A DE TERRIBLE AVEC LES MALADES MAINTENANT C'EST QU'ILS VEULENT ETRE COMPLETEMENT GUERIS !"

Selon ce même auteur, si on peut, avec un résultat anatomiquement médiocre, avoir un bon résultat fonctionnel cela ne dure pas, et avec le recul du temps une déformation entraîne un retentissement sur une articulation sousjacente.

"NOUS EN SOMMES VENUS A FAIRE UNE CHIRURGIE DE PLUS EN PLUS PRECISE, PARCE QUE NOUS SOMMES DE PLUS EN PLUS COMPTABLES DES RESULTATS A LONGUE ECHEANCE ET QUE LE MALADE, AU FOND, EST DE MOINS EN MOINS TOLERANT AUX RESULTATS MEDIOCRES. ON FINIT PAR RENDRE LES GENS DIFFICILES AVEC DE BONS RESULTATS".

Or, c'est des buts principaux de l'ostéosynthèse moderne que d'essayer d'obtenir la restitution de la fonction de l'extrémité lésée.

Pour y parvenir, il faut, entre autre condition :

. Réaliser une réduction et une contention rigoureuses.

. Eviter les troubles plus ou moins réversibles qu'entrainent l'immobilisation.

Un matériel étudié, la mise à profit de la compression, une technique répondant aux exigences bio-mécaniques, le respect de la vascularisation : tels sont les principaux atouts d'une ostéosynthèse par plaque vissée.

Mais cette technique, actuellement considérée dans certains services comme l'ostéosynthèse idéale du traitement des fractures de jambe, est passible d'importantes critiques :

Elle nécessite une ouverture large comportant de grands dangers :

1/ L'un spécifique à la jambe découle de la mauvaise qualité des téguments et parties molles pré-tibiales souvent aggravée par les conditions du traumatisme (choc direct, contusion ou voiture).

Les troubles de la cicatrisation avec danger de désunion et de nécrose sont tellement importants dans cette région qu'ils doivent peser très lourdement dans chaque décision d'ouverture.

2/ Les autres inhérents à toute ouverture du foyer de fracture : le danger d'infection qui pèse très lourd dans la balance et l'influence facheuse sur la consolidation de l'ouverture et du dépériostage le plus biologique soit-il.

En conséquence, la décision de mise en place d'une plaque doit être bien réfléchie CAR LES ERREURS DE L'OSTEOSYNTHESE - PAR ERREUR D'INDICATION OU FAUTE TECHNIQUE - PEUVENT ABOUTIR A DES CATASTROPHES.

C'est avec cette notion, toujours présente à l'esprit, de chirurgie particulièrement difficile sur un terrain peu propice que nous pensons pouvoir proposer les indications qui vont suivre :

II. INDICATIONS

MALGRE LA QUALITE DES RESULTATS OBTENUS PAR PLAQUE VISSEE NOUS PENSONS QUE SON INDICATION, MISE A PART CERTAINES LOCALISATIONS, NE DOIT VIVRE QUE DES CONTRE-INDICATIONS DE L'ENCLOUAGE A FOYER FERME SELON KUNTSCHER.

Nous préciserons ces indications qui sont sous la dépendance du niveau et de la direction du trait de fracture.

Nous pouvons classer ces indications en absolues et relatives :

A. Indications absolues

Elles sont très rares car, pour presque tous les types de fractures il existe au moins un autre traitement qui donnera d'aussi bons résultats que la plaque vissée.

Néanmoins, si l'on considère les avantages d'une réduction anatomique et la possibilité d'une mobilisation précoce, la plaque garde des indications certaines dans les cas suivants :

1. Indications absolues par le niveau :

Toutes les fractures métaphysaires :

. En particulier les fractures métaphysaires supérieures pour lesquelles la mise en place d'un clou n'assure pas un montage stable.

. En ce qui concerne les fractures extra-articulaires de l'extrémité inférieure il est certain que la plaque vissée est une très bonne méthode. Encore faut-il redire les difficultés et les risques de cette chirurgie qui ne souffre pas la médiocrité.

2. Indications absolues par le type de fracture :

. Les fractures obliques longues ou à gros troisième fragment :

. Les fractures spiroïdes peuvent aussi avantageusement bénéficier de la mise en place d'une plaque.

En effet un traitement orthopédique donne fréquemment une réduction approximative et d'autre part il n'est pas toujours facile ou possiblede mettre en place un clou.

Telles sont les seules fractures qui nous semblent constituer une indication absolue.

Entendons-nous bien : nous ne voulons pas dire qu'à ce niveau aucun autre traitement n'est possible.

IL EST TOUJOURS POSSIBLE DE TRAITER UNE FRACTURE PAR UN PLATRE APRES UNE REDUCTION CORRECTE ET LES RESULTATS SERONT SOUVENT BONS.

Mais nous pensons que, dans ces cas et dans ces cas seulement, seule l'ostéosynthèse par plaque vissée répond aux exigences que l'on doit attendre d'un traitement moderne, et peut donner de très bons résultats.

Dans ces cas aucun autre procédé ni orthopédique ni chirurgical ne permet à l'heure actuelle d'obtenir un résultat aussi parfait dans un laps de temps aussi court (à condition bien sûr qu'opérateur et opéré veuillent bien se plier à certaines exigences).

B. Indications relatives

Pour les types de fractures que nous allons envisager il existe un traitement qui donnera certainement un résultat aussi bon que celui obtenu par une plaque vissée.

1. Indications relatives par le niveau :

Toutes les fractures diaphysaires de jambe qu'il s'agisse du 1/3 sup. du 1/3 moyen ou du 1/3 inférieur.

A ces trois niveaux l'enclouage constitue, à nos yeux, un meilleur traitement que la plaque vissée.

2. Indications relatives par le type de fracture :

. *Les fractures obliques ou spiroïdes courtes.*
. *Les fractures comminutives.*
. *Les fractures à double étage.*

Pour ces fractures, nous avons obtenu de très bons résultats avec la plaque vissée, mais nous pensons que les indications doivent être bien pesées en fonction de l'importance du déplacement, du trait et de l'état cutané.

Par exemple, une fracture comminutive du 1/3 supérieur sera traitée par plaque vissée alors que la même fracture au 1/3 moyen sera enclouée.

C. Contre-Indications

Bien qu'il n'existe en réalité aucune contre-indications "théoriques" à la mise en place d'une plaque (contrairement à l'enclouage), nous pensons, par expérience, qu'il existe des cas où il

ne faut pas l'utiliser.

- *Soit que le type de fracture constitue une indication absolue d'une autre méthode : c'est le cas des fractures transversales diaphysaires (1/3 moyen ou inférieur), où l'enclouage, avec ou sans alésage, est, de très loin, préférable.*

- *Soit que le type de fracture ne permette pas, de toute façon; l'obtention d'un montage stable. C'est le cas de très grosses fractures comminutives de l'extrémité inférieure de la jambe pour lesquels quelques exemples malheureux de plaques vissées doivent nous inciter à la prudence (et à préférer l'extension continue).*

Fractures ouvertes de jambe

Si les indications de la plaque vissée sont restreintes dans les fractures fermées elles le sont bien davantage dans les fractures ouvertes qui posent de difficiles problèmes et qui ont fait l'objet de travaux récents à la Clinique Chirurgicale Orthopédique et Traumatologiquede Toulouse.

- D'une manière générale, les fractures ouvertes TYPE I seront traitées de la même manière que les fractures fermées; elles en partagent les indications sinon le pronostic.

- Lorsque l'ouverture cutanée réalise des conditions particulièrement sévères nous pensons que la plaque vissée doit céder le pas, ou bien au traitement par extension ou bien au fixateur externe (lorsque l'enclouage sans alésage n'est pas possible).

Nous aurions plutôt tendance dans les fractures ouvertes TYPE II ou III à élargir les indications de l'enclouage, pour des types de fractures et à des niveaux qui n'en constituent pas normalement une indication.

+

+ +

Telles sont les indications que nous pensons pouvoir proposer.

Malgrè la qualité de certains résultats spectaculaires, la plaque vissée n'occupe pas (ou n'occupe plus) une place de choix dans le traitement des fractures de jambe.

Seule méthode possible dans de rares cas, elle cède bien souvent le pas à l'enclouage centro-médullaire qui a notre préférence.

\+ \+

\+

* CONCLUSIONS *

Ce travail, fondé sur l'analyse de 80 observations, résume l'expérience de la Clinique Chirurgicale Orthopédique et Traumatologique de Toulouse concernant le traitement par plaque vissée dans les fractures de jambe.

Dans une première partie, sont rappelées les notions anatomiques et biomécaniques concernant le squelette jambier et les fractures de jambe.

Dans une seconde partie, nous décrirons en détail la technique de mise en place d'une plaque vissée à l'aide du matériel de MULLER qui, seul, répond aux impératifs d'une ostéosynthèse moderne.

Dans la troisième partie, nous analysons nos résultats, globalement, puis en fonction du siège de la fracture et de l'ouverture du foyer.

Nous précisons enfin qu'elles sont les indications actuelles de la plaque vissée dans le traitement des fractures de jambe.

\+ + +

Vu et permis d'imprimer

Toulouse, le 16 novembre 1971

Le Président de Thèse

R. RUFFIE

Vu le Président de l'Université Paul SABATIER

L. LARENG

BIBLIOGRAPHIE

1. ABOUCAYA (L) - FANI (A)
Traitement des fractures de jambe par le fixateur d'HOFFMAN.
Acta Orthopedica Belgica 1967, 33, 389.

2. ABRAMOU (IG)
Ostéosynthèse par emboîtement. Fraisage cylindrique des extrémités osseuses par ostéosynthèse.
Orthop. Traum. Protez. 1965, 10,76.

3. AFANASSIEF (A)
L'ostéosynthèse selon M. MULLER.
J. Chir. 1964, 88, 5, 431.

4. ANDERSON (LEXIS D)
Compression plate fixation andthe effect of différent types of internal fixation on fracture healing.
JB JS vol. 47A, n°1, January 1965, 191-208.

5. BASSET (C)
Current concepts of boneformation.
JB JS 1962 , 44A, 6, 1217.

6. BERNARD(R)
Le traitement des fractures ouvertes de jambe
M.A.C. 1957, 83, 995.

7. BAUMGARTNER (P)
Fractures fermées de jambe;
Forum de la clinique orthopédique de COCHIN (1959)

8. BEZES (H)

D'une série ininterrompue de 370 fractures de jambe traitées orthopédiquement.
J. Chir. 1964, 88, 6, 523.

9. BEZES (H) - BOCCHIO (J.J.)
153 ostéosynthèses du tibia par plaque vissée AO pour fractures diaphysaires de jambe par accident de ski.
Journal de Chirurgie (Paris) sept. 1971, T.102, n°3, 201-215.

10. BLANGUERNON (S) - BENOIST (D)
Réflexion sur une statistique homogène de 100 cas de fractures fermées de jambe.
M.A.C. 1957, 83, 955.

11. BOHLER (J)
Le traitement des fractures diaphysaires ouvertes des os longs
Acta Orthopedica Belgica 1962, 28, 4, 450.

12. BOHLER (L)
Techniques du traitement des fractures.
B. Médical de France, Paris 1944.

13. BONNET (J)
Etude statistique et comparative des traitements orthopédiques et sanglants des fractures diaphysaires de jambe.
Thèse Toulouse 1955.

14. BONVALLET (J.M.)
XXXe réunion annuelle de la Société Française d'Orthopédie et de Traumatologie. 4-6 octobre 1955.

15. BONVALLET (J) - DAUTRY (P) - GOSSET (J)
Traitement des fractures récentes ouvertes.
Semaine Hop. Paris 1959, 35, 2765.

16. BONVALLET (J) - DAUTRY (P) - GOSSET (J)
Les fractures de jambe à double étage.
Ann. chir. 1956, 998.

17. BOURY (G) - PLUMERAULT (J) - ALEXANDRE (J.H.)
Etude analytique de 122 fractures diaphysaires de jambe chez l'adulte.
Ann. Chir. 1965, 19, 25-26, 1924.

18. BOUSQUET (M)
L'enclouage centro-médullaire dans le traitement des fractures de jambe.
Thèse Toulouse 1971, n°31.

19. BOUTIN (P)
25 cas de fractures bifocales de jambe.
Rev. chir. Orthop. 1956, 42, 647-663.

20. BROCQ (P) - CHARRUT - POILLEUX (F)
Fractures à double étage et non récentes du tibia avec volumineux fragment intermédiaire.
Mém. Acad. Chir. 1941, 67, 521-532.

21. BRUEL (M)
Le traitement des fractures diaphysaires fraiches des os longs avec le matériel A.O.I.
Thèse Toulouse 1969, n°55.

22. CARRAT (R)
Fractures obliques et spiroïdes de jambes ouvertes et fermées.
Thèse Paris 1956, N°947.

23. CASTEL (L.P.) - LINTILLAC (J.P.) - RESILLOT (A)
Le problème cutané dans les fractures ouvertes de la jambe et leurs complications.
Rev. Orthop. 41, n°5-6, 707-736, 1955.

24. CAUCHOIX (J) - DUPARC (J) - BOULEZ (P)
Traitement des fractures ouvertes de jambe.
M.A.C. 1957, 83, 25-26, 811 et discussions.

25. CAUCHOIX - DUPARC - DUCOURTIOUX
Traitement des fractures ouvertes de jambe.
Revue du Praticien XI, 17, 1961, 1727.

26. CAUCHOIX (J) - LAGNEAU (P) - BOULEZ (P)
Traitement des fractures ouvertes de jambe.
Ann. Chir. 1965, 19, 1520.

27. CEZERAC (Y)
L'enclouage centro-médullaire avec ou sans alésage dans les fractures diaphysaires de jambe.
Thèse Toulouse 1968.

28. CLARAC (J.P.)
Etude des fractures diaphysaires fermées de la jambe au centre de Traumatologie de Bordeaux de 1961 à 1965 (217 cas)

29. COMTET (J.J.) - ROZIER (T) - VASSAL (R) - ARENE (J.M.) - FISCHER (L)
Recherche expérimentale sur la résistance de la diaphyse des os longs chez l'homme.

30. COURTOIS(G) -
Considérations sur le traitement actuel des fractures ouvertes de jambe et présetation d'une statistique sur 100 cas.
Thèse Paris 1959.

31. CREYSSEL (J) - SCHNEPP (P) - RAY (A)
A propos des fractures bifocales de jambe.
Lyon chirurg. 1966, 62, 1, 72-74.

32. DANIS
Théorie et pratique de l'ostéosynthèse.
MASSON Edit. Paris 1949.

33. DECOULX (P)
Fractures ouvertes de jambe.
Discussions du rapport 62. Acta Orthopedica Belgica.

34. DECOULX(P) - DUCLOUX (P) - DUPONT (M)
Les fractures bi-focales de jambe.
A.O.B. 1963, 29, 3, 628.

35. DECOULX (J) - DUQUESNOY (A) - LECLAIR (M.P.)
Technique, résultats, étude de l'E.M.C. dans les fractures ouvertes de jambe.
Soc. Chirur. Lille, 11 février 1966.

36. DECOULX (P) - DUQUESNOY (A) - LECLAIR (M.P.)
Fractures isolées de la diaphyse tibiale.
Rev. chir. orth. 1960, 46, 1, 66 et 1966, 25, 7,666.

37. DECOULX (P) - OMEZ (Y) - SOULIER (A) - RAZEMON (J.P.)
Fractures isolées de la diaphyse tibiale.
Rev. CHIR. Ortho. 1960. 46, 1, 56-73.

38. DEJOUR (H)
Fractures ouvertes de jambe.
Association Générale Internat Lyon, septembre 1967.

39. DESENFAUS (G) - EVRARD (H) - BRICHARD (M)
Le traitement chirurgical de fractures diaphysaires ouvertes récentes des os longs.
Acta Orthopedica Belgica, 28, F4, 307-535, 1962.

40. DROISSART (P)
La place de l'ostéosynthèse primitive dans les fractures diaphysaires ouvertes de jambe. (A propos de 63 cas de 63 cas de fractures).
Thèse Lille 1957.

41. FRAILONG (J)
100 cas de fractures de jambe.
A.F. Chir. 1960, XVIII, 3,131.

42. FROMM (P.G.)
Contribution à l'étude du traitement des fractures ouvertes de jambe (étude statistique de 184 cas vus au centre de Traumatologie de Strasbourg). Thèse Paris 1961.

43. GERARD (Y) - EVRARD (J)
Fractures extra-articulaires du quart inférieur de la jambe.
J. Chir. 1963, 85, 1,61.

44. GOSSET (J)
Fractures de la diaphyse des deux os de la jambe.
E.M.C. 1955.

45. GOSSET (J) - BONVALLET (J.M) - DAUTRY (P)
Enseignement tirés d'une statistique intégrale de fractures ouvertes de jambe.
M.A.C. 83, 1957, 838-844.

46. GRANJON, SOEUR
"Enclouage centro-médullaire des os longs"(Rapport)
XXXe réunion de la S.O.F.C.O.T. (2 octobre 1955)

47. GREGOIRE (N)
Les fractures extra-articulaires de l'extrémité inférieure de la jambe.
Thèse Toulouse, mai 1971.

48. HOLIN (P)
Défense de l'ostéosynthèse en urgence des fractures ouvertes.
Thèse Amiens 1970 (N°24)

49. JACKSON (R.W.) - MAC NAB (I)
Fracture de la diaphyse tibiale. Etude clinique et 'expérimentale
Amer. Journ. Of Surg. 1959, 97, 5, 543.

50. JUDET (R)
Ostéosynthèse (Matériel, techniques, complications).
Actualités de chirurgie orthopédique, n°VIII.

51. JUDET (R) - JUDET (J) - CARTIER (P) - NEZELOF (E) - ALBAREDE (B)
La fracture bifocale et le fragment intermédiaire.
Presse Méd. 1960, 58, 1935.

52. JUDET (R), LANNE - LONGUE (J)
Fixateur externe et fractures complexes.
Actualités de chirurgie orthopédique de l'Hôpital R. Poincarré.
Masson, Paris, 1962, 81-100.

53. KEMPF (I)
Le traitement des fractures diaphysaires de jambe.
Orthopédie et Traumatologie. Conférences d'enseignement 1970.
(187-205.)

54. KEY (J.A.)
Indications et contre-indications de l'enclouage médullaire des fractures.
J.A.M.A juillet 1955, 158, n°12, 1001-1003.

55. LACRAMPE
Résultats du traitement de 80 fractures ouvertes de jambe.
Thèse Toulouse 1971.

56. LAMBIC (C)
Etude statistique d'unesérie de 505 fractures de jambe.
Thèse Toulouse 1970.

57. MALHERBE (B)
Fractures ouvertes de jambe : lésions osseuses et lésions associées.
Revue du praticien. Tome XI, n°17, 1707.

58. MARTINI (M)
A propos de 100 fractures ouvertes de jambe.
Thèse Paris 1954.

59. MAURER (P) - ZUCMAN (J) - SEWALLE (J)
Rôle de la vascularisation péri-fracturaire et centro-médullaire dans l'ostéogénèse réparatrice.
Rev. Chir. Ortho. 1965, 51, 229.

60. MEILLERE (J)
Fractures de jambe bifocales et segmentaires pluri-fragmentaires.
L'embrochage du péroné et ses indications.
Rev. Chir. Orthop. 1964, 50, 35.

61. MERLE D'AUBIGNE - CREYSSEL et DANIS
46e Congrès de Chirurgie 1937.

62. MERLE D'AUBIGNE et FRANC.
Traitement des fractures ouvertes de jambe.
M.A.C. 84, 1958, 498-505.

63. MERLE D'AUBIGNE (R) - ZUCMAN (J)
L'enclouage centro-médullaire dans le traitement des fractures ouvertes de jambe.
Rev. chir. orth. 1965, 51, 6.

64. MICHON (J) - BESSOT (M)
La fixation interne dans le traitement des fractures associées aux grandes destructions cutanées des membres
M.A.C. 1958, 84, 39, Rev. chir. Orth. 1967, 43, 56.

65. MIRALLIE (Ch) - TEDUC (M) - RIVES (D)
Apropos de la guérison per primam des fractures
Rev. chir. Ortho. 1964, 50, 697.

66. MULLER (M.E.)
A propos de la guérison per primam des fractures.
Rev. Chir. Ortho. 1964, 50, 697.

67. MULLER (M.E.) - ALLCOWER (M) - WILLENEGER (H)
Technic of internal fixation of fractures.
Springer édit. 1965.

68. NAETT (R) et Coll.
Traitement de fractures de jambe par l'enclouage centro-médullaire.
Rev. Chir. ortho. 1962, 38, 3, 324.

69. NICOLL (E.A.)
Fractures diaphysaires du tibia (705 cas dont 31 ostéo-synthésés).

70. PATEL (J) et LATASTE (J)
80 cas vus et traités en 6 ans de fractures de jambe ouvertes fraîches.
M.A.C. 84, 1958, 491-496.

71. PESSEREAU (G) - RACLE (B)
L'évolution des fractures ouvertes du membre inférieur en chirurgie.
J.Chir. 1963, 86, 6, 581.

72. POILLEUX (F) - RIZZO (M)
Fractures ouvertes de jambe.
M.A.C. 83, 1957, 990-994.

73. POUYANNE (L) - GOUMAIN (A.J.)
Le problème cutané des fractures ouvertes de membres.
Ann. Chir. Plastique 8, 147, 155, 1963.

74. PUJOL (M)
Les fractures bifocales de jambe.
Thèse Toulouse (mai 1971), n°79.

75. RAZEMON (J.P.)
La pression interfragmentaire dans l'ostéosynthèse.
Thèse Lille 1955 (n°98)

76. RIEUNAU (G)
Statistique comparative des traitements orthopédique et sanglant des fractures diaphysaires de jambe.
M.A.C. 1956, 82, 182-190.

77. RIEUNAU (G)
81 observations de fractures ouvertes.
M.A.C. 1954, 80, 85-89.

78. RIEUNAU (G)
Manuel de Traumatologie
Masson edit. 3e Edition 1970.

79. JUDET (R et J.)
A propos du traitement des fractures ouvertes de jambe.
M.A.C. 84, 1958, 287.

80. ROSTILAW de KOUROCH.
De l'ostéosynthèse dans les fractures ouvertes.
Thèse Paris 1940 , n°631.

81. SAEGESSER (F) - CHAPUIS (B) - BOUMGUAR (M)
Les fractures multifocales de jambe.
J. Chir. 1965, 90, 1-2, 33.

82. SARMIENTO
Une botte plâtrée ajustée pour les fractures du tibia.
J.B.J.S. 1967, 46A, 855.

83. SENEQUE (J)
Traitement des fractures diaphysaires ouvertes par la méthode de KUNTSCHER.
Presse médicale 283-284, 1948.

84. SENNI (C), GRINDA (J.P.) - LEBAILLE (R) - THERRE (C)
Ostéosynthèse d'urgence dans les fractures ouvertes de jambe.
Marseille chirurgical XVIIIe Année, n°2, mars-Avril 1966,
(fig. 211 à 222).

85. SOEUR
L'ostéosynthèse au clou.
1 vol. Masson Editeur 1946.

86. STULZ (E) - JENNY (G) - KEMPF (L)
Traitement des fractures bifocales ouvertes et fermées de jambe.
Lyon Chir. 58, 6, 911-922, 1962.

87. VIDAL (J)
Etude de 150 fractures diaphysaires de jambe.
Soc. Chir. de Montpellier et du Languedoc Roussillon.
19 Octobre 1966.

88. VIDAL, ALLIEU, POUS.
Le traitement chirurgical des fractures par ostéosynthèse stable
(Technique AO)
Montpellier chirurgical (153 à 168) Tome XVI, 1970, n°1.

89. WAEGELE (R) - LEGRIS (H) - CREMONA (E)
Utilisation du fixateur externe dans le traitement des fractures
récentes des os longs.
Acad. chir. 29 mai 1968.

90. WEILL (D) - SCHVINGT et PETIT
A propos du traitement opératoire systématique des fractures
de jambe; indications respectives et résultat de l'enclouage
centro-médullaire et de la synthèse par plaque; d'après une série
de 170 cas.
XLIVème réunion annuelle de la SOFCOT (fig. 410 à 414) Paris 1969.

91. WEISSMANN (J.L.) - HERSED (H.Z.) - ENGLEBERG (M)
Fractures des 2/3 moyens de la diaphyse tibiale. Résultats du
traitement sans fixation interne dans 140 cas.
J.B. J.S. 1966, 48A, n°2, 257-267.

92. WICKSTROM (J)
Symposium : Surgical mechanics of the internal fixation of fractures .
J.B.J.S. vol.46A, n°2, March 1964 (397-408).

93. ZUCMAN (J)
L'élaboration du cal dans les fractures diaphysaires.
Revue de chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil moteur. 1966, 52, 109.

94. ZUCMAN (J)
Fractures ouvertes de jambe.
Etude Médicale n°8, 217-223, 1966.

95. ZUCMAN et MAURER
L'élaboration du caldans les fractures diaphysaires.
Orthopédie et Traumatologie (fig. 145-158)
Conférences d'enseignement 1967.

96. ZUCMAN (J) - BURNY (F) - AUBRIOT (J.H.) - SEDEL (J)
Intérêt des jauges de contrainte dans l'étude mécanique de la consolidation des fractures diaphysaires.
XLIVème réunion annuelle de la SOFCOT (fig. 523 à 525)
Paris 1969.

\+ \+
\+